

DIE
KURZEN MUSKELN UND DIE LANGEN BEUGE-
MUSKELN DER SÄUGETIERHAND.

I.
MONOTREMATA UND MARSUPIALIA.

VERGLEICHEND-ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN

VON

YRJÖ KAJAVA.

Mit 5 Textfiguren und 16 Figuren auf den Tafeln 1/4.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	7
I. Monotremata:	
A. Untersuchungsprotokolle:	
Echidna	14
Ornithorhynchus	28
B. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für die Monotremen	43
II. Marsupialia:	
A. Untersuchungsprotokolle:	
Didelphys	53
Thylacinus	73
Dasyurus	82
Myrmecobius	93
Perameles	101
Phascolarctos	110
Phalanger	126
Macropus	136
B. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für die Marsupialier	148
Schlussfolgerungen	181
Literaturverzeichnis	187
Erklärung der Abbildungen auf den Tafeln 1/4, sowie der Figuren 6, 7, 19, 20 und 21 im Text	190

Die Untersuchungen, deren erster Teil hiermit veröffentlicht wird, wurden im Museum für Naturkunde in Berlin unter Leitung des Herrn Professor Dr. Hj. Grönroos ausgeführt, dem ich für das gütige Interesse, das er der Arbeit entgegengebracht hat, sowie für seine Ratschläge und seine wertvolle Unterstützung bei der Abfassung derselben zu tiefstem Dank verpflichtet bin.

Es sei mir ferner an dieser Stelle gestattet, dem Direktor des genannten Museums, Herrn Professor Dr. A. Brauer und dem Custos desselben Museums, Herrn Professor P. Matschie, welche mir sowohl Arbeitsplatz im Museum zur Verfügung gestellt als auch das reichliche Material desselben freigiebig zur Bearbeitung überlassen haben, meine innigste Dankbarkeit zu bezeugen.

Herrn Professor Dr. A. Voeltzkow, der mein Untersuchungsmaterial mit madagaskarischen Tierarten, namentlich Halbaffen, ergänzt hat, und Herrn Professor Dr. P. Martin, welcher Material aus den Sammlungen des veterinäranatomischen Instituts der Universität Giessen zu meiner Verfügung gestellt hat, spreche ich ebenfalls meinen tiefgefühlten Dank aus.

Helsingfors im Mai 1910.

Der Verfasser.

Einleitung.

Die vorderen Extremitäten und besonders ihre distalen Enden, die Hände, sind bei den verschiedenen Vertretern der Säugetiere einer so mannigfachen Anpassung unterworfen, dass man etwas Ähnliches kaum an irgend einem anderen Organe wiederfindet. Die genannten Extremitäten, welche bei den niederen Wirbeltieren, Fischen, Amphibien und Reptilien, ganz einfach im Dienste einer verhältnismässig primitiven Lokomotion ihre hauptsächlichliche oder ausschliessliche Verwendung finden, werden bei den Säugern allgemeiner auch zu manchen anderen Zwecken gebraucht, wobei sie immer eine zweckentsprechende Form annehmen. Infolgedessen kann schon die äussere Form der Hand unter den Säugetieren in sehr weiten Grenzen wechseln. Man denke sich nur neben der gewöhnlichen fünffingerigen Hand, wie wir sie bei manchen Landtieren finden, die eigentümliche mit wenigen Fingern versehene Greifhand der Faultiere, die Grabhand des Maulwurfs, die mit Flughaut versehene Hand der Fledermaus, die aus einem einzigen vollständig entwickelten Finger bestehende Hand des Pferdes, die eigentümliche Flosshand der Waltiere und die mit sehr beweglichen Fingern versehene Hand der Affen und des Menschen. Aber auch der innere anatomische Bau und nicht am wenigsten die Muskulatur der in Rede stehenden Körperteile zeigt unter den verschiedenen Säugern sehr weitgehende Abweichungen.

Man muss wohl annehmen, dass ebenso wie die verschiedenen Arten der Säugetiere untereinander in gewissem genetischen Zusammenhang stehen und ihre Organisation von tiefstehenden einfachen Urformen entwickelt haben, auch ihre Muskulatur sich von einem weniger entwickelten, gemeinsamen Urtypus herleiten lasse, und dass die verschiedenen Verhältnisse, unter welchen die betreffenden Tiere ihre Entwicklung durchgemacht und die speziellen Zwecke, denen sie sich angepasst haben, die Veränderungen an den fraglichen Organen hervorgerufen haben.

Zur Erklärung der phylogenetischen Entwicklung der betreffenden Muskeln ist deshalb eine Untersuchung derselben an Vertretern der verschiedenen Ordnungen und möglichst vieler Familien der Säugetiere erforderlich, denn die recenten Tierformen, sogar die tiefstehenden, stellen keine Urform mehr dar; sondern jede von ihnen hat ihre verschieden weit gediehene Entwicklung hinter sich, welche ihre Organe mehr oder weniger tiefgreifend für spezielle Zwecke umgestaltet hat. Erst aus einer Zusammenstellung der an einem möglichst reichhaltigen Material erzielten Untersuchungsergebnisse lässt sich über den in Frage stehenden Entwicklungsgang ein Urteil gewinnen.

Die fraglichen Muskeln sind schon oftmals Gegenstand vergleichend-anatomischer Untersuchung gewesen. Die bisherigen Bearbeiter dieses Gebietes haben jedoch ihre Angaben sowie ihre Auffassung meistens auf ein verhältnismässig beschränktes Untersuchungsmaterial gestützt, indem sie häufig nur recht wenige Vertreter entweder ganz bestimmter Säugetierfamilien und -Ordnungen, oder — wie Mc. Murrich (31, 32) und Ribbing (37) — zwar auch solche anderer Vertebratenklassen untersucht haben. Man hat aber meines Wissens über die Handmuskeln keine vergleichenden Untersuchungen ausgeführt, die alle Ordnungen der Säugetiere umfasst hätten.

Deshalb fand ich eine neue vergleichend-anatomische Bearbeitung der betreffenden Muskeln an einem reichhaltigeren und möglichst vielseitigen Säugetiermaterial nicht nur berechtigt sondern auch wegen der in einigen hierhergehörigen Punkten sogar in der menschlichen Anatomie noch waltenden grossen Unklarheit geradezu erforderlich. Meine Untersuchungen, wovon die vorliegende Arbeit den ersten Teil bildet, zielen also dahin, die kurzen Muskeln der Hand und die für die Bewegungen der Hand bestimmten Muskeln der Volarseite des Unterarms in den verschiedenen Ordnungen der Säugetiere möglichst genau zu studieren und auf Grund der erforschten Tatsachen zu einer Erklärung ihrer Entwicklung in gewissen Fällen, besonders beim Menschen, zu gelangen. Darum habe ich Vertreter jeder verschiedenen Ordnung der Säuger zu meiner Untersuchung ausgewählt und soweit es mir möglich war, alle in dieser Hinsicht verschiedenen Formen einer näheren Prüfung unterworfen. Dabei ist innerhalb jeder Ordnung eine grössere Anzahl Arten sofern sie auf irgendeine Weise das Verständnis der Muskulatur des Menschen erleichtern können, untersucht worden. So wurde den Beuteltieren, Halbaffen und Affen eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Meine Absicht war erst nur die kurzen Muskeln der Hand zu untersuchen, bald bemerkte ich aber, dass dieselben zu den langen Flexoren so innige Beziehungen darbieten, dass es überhaupt nicht möglich ist, ihre Morphologie getrennt zu behandeln, weshalb ich auch die volaren Muskeln des Unterarms einer Untersuchung unterwarf, obwohl die grösste Aufmerksamkeit immer auf die kurzen Muskeln gerichtet war.

Ausser der Muskulatur ist auch die äussere Form der Hand und die Anwendung derselben, soweit als möglich beachtet worden¹⁾ Denn es ist einleuchtend, dass die physiologischen

¹⁾ Die Lebensweise der verschiedenen Tiere ist hauptsächlich nach Arbeiten von Brehm (7), Böving-Petersen u. Dreyer (11) und Weber (41) geschildert.

Momente bei der Entwicklung der Muskulatur keine untergeordnete Rolle spielen, und man kann eine erstaunenswerte Ähnlichkeit der betreffenden Muskeln gewisser einander fernstehender Arten, welche von ihren vorderen Extremitäten ungefähr gleichen Gebrauch machen, antreffen. (Vergleiche z. B. die Handmuskeln und die Hände im allgemeinen bei *Lysiurus*¹⁾ und *Echidna*!)

In folgender Darstellung werden teilweise Namen, die von der Hiss'schen Nomenklatur etwas abweichend sind, angewendet. Diese Freiheit habe ich mir auf Grund der Resultate der vergleichenden Untersuchungen genommen, teils wegen der genetischen Zusammengehörigkeit der verschiedenen Muskeln, teils deshalb, dass einige bisher als getrennte Köpfe eines Muskels aufgefasste Muskelportionen bei manchen Tieren als getrennte Muskeln vorkommen und auch in der menschlichen Anatomie getrennt behandelt werden können, und schliesslich noch wegen der Klarheit der Darstellung.

Dies trifft erst die langen Fingerbeuger, welche von mir als *Mm. flexor digitorum longus* $\left\{ \begin{array}{l} \text{sublimis} \\ \text{profundus} \end{array} \right.$ zusammengefasst werden²⁾. Da sich diese langen Fingerbeuger bei manchen Tieren erst weiter distalwärts voneinander abtrennen und also oft einen langen, gemeinsamen Ursprungsteil besitzen, so ist es wohl richtiger, den hier in Betracht kommenden gemeinsamen Ursprung als *M. flexor digitorum longus* und die beiden distalen Abspaltungen desselben als *M. flexor digitorum longus sublimis* und *M. flexor digitorum longus profundus* zu bezeichnen, und nicht, wie bisher meist geschehen ist, den gemeinsamen Ursprungsteil direkt als *M. flexor digitorum*

¹⁾ Die Muskulatur des *Lysiurus* wird erst bei den Edentaten geschildert.

²⁾ Bei den Monotremen, wo längs der Mitte des Unterarms ein einziger Muskel verläuft, der wahrscheinlich die Elemente des *M. palm. long.* und die der beiden langen Fingerbeuger der höheren Säuger enthält, wird dieser un-differenzierte Muskel *M. flexor digitorum communis* genannt.

profundus aufzufassen. Der auf diese Weise etwas verlängerte Name der langen Fingerbeuger scheint mir ausser dem oben Gesagten noch deshalb berechtigt zu sein, weil man an der Hand der Säugetiere ausser den „langen“ noch zwei „kurze“ Beugemuskeln, einen oberflächlichen und einen tiefen, antrifft.

Ausser diesen Muskeln erhält noch der kurze Daumenbeuger von der üblichen Nomenklatur abweichende Namen. Die Untersuchungen, teils früherer Forscher, teils meine eigenen, haben ergeben, dass der kurze Daumenbeuger aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen besteht, und dass die tiefe noch in zwei Endzipfel, einen radialen und einen ulnaren zerfallen kann. Deshalb werde ich überall bei den Tieren, sowie auch beim Menschen, diese verschiedenen Portionen — insoweit sie überhaupt vorkommen — nicht als verschiedene Köpfe direkt unter den Namen *M. flexor pollicis brevis* zusammenführen, weil sie, wie aus späteren Darstellungen hervorgehen wird, genetisch nicht gleichwertig sind; vielmehr werde ich die oberflächliche und die tiefe Schicht jede für sich als getrennte Muskelindividuen *M. flexor pollicis brevis sublimis* und *M. flexor pollicis brevis profundus* beschreiben und nur für die zwei Insertionszipfel des tiefen Flexors, wegen des in der Regel bestehenden Zusammenhanges ihrer Ursprünge die Namen *Caput radiale* und *Caput ulnare* gebrauchen, obwohl auch diese streng genommen als getrennte Muskelindividuen aufgefasst werden können.

Die tiefen Muskeln der Vola werden hier, wie es auch seitens mancher anderen Autoren geschehen ist, *Mm. flexores breves profundi* genannt. Die diesen Muskeln ebenfalls oft gegebene Bezeichnung *Mm. interossei volares* sollte bei niederen Säugern nicht angewendet werden, denn dieselben entsprechen nicht den Zwischenknochenmuskeln der höheren Wirbeltiere und sind auch nicht mit den *Mm. interossei volares* des Menschen identisch, sondern lassen, wie später genauer auseinanderge-

setzt wird, aus sich durch verschiedenartige Lageveränderung sowohl die *Mm. interossei volares* als *Mm. interossei dorsales* der höheren Säuger hervorgehen und bilden ausserdem den *M. flexor pollicis brevis profundus* und die tieferen Fasern des *M. oppon. dig. V.*

Bei den Marsupialiern und bei einigen anderen niederen Säugetieren werden ganz allgemein einige kleine Muskeln, auf der Dorsalseite der Hand *Mm. interossei dorsales* genannt. Auch dieser Name ist deswegen verwerflich, weil die betreffenden Muskeln den gleichnamigen Muskeln der höheren Säugetiere und speziell des Menschen nicht entsprechen. Die besagten Muskeln, die auch bei den Edentaten vorkommen, sind bei diesen Tieren von Humphry (20) (1870, S. 48) und Macalister (27) (1875, S. 506) *Mm. extensores digitorum breves* genannt, und dieser Name wird auch oft für dieselben, anomalerweise beim Menschen vorkommenden Muskeln angewendet. Man trifft aber beim Menschen, teils normal teils als Varietäten, ausser diesen, von den Interossei herstammenden kurzen Extensoren, Muskeln, die ihren Ursprung von den langen Extensoren herleiten, und die ebenso *Mm. extensores digitorum breves* genannt werden. Um die genetische Herkunft des erstgenannten von den kurzen Muskeln der Hand deutlich schon in dem Namen derselben anzudeuten, habe ich die fraglichen Muskeln überall nach Smith (39) (1897) *Mm. extensores breves manus* genannt, wogegen die von den langen Extensoren herstammenden, also vom *N. radialis* innervierten kurzen Extensoren den Namen *Mm. extensores digitorum breves* (so z. B. *M. extensor pollicis brevis*, *M. extensor brevis digiti II.* usw.) erhalten mögen.

Bevor ich auf die Beschreibung der einzelnen von mir untersuchten Fälle eingehe, muss ich noch eine Vorbemerkung machen. Die einzelnen Muskeln sind in der nachstehenden Darstellung nicht in der Reihenfolge, welche ihr genetischer Zu-

sammenhang untereinander gefordert hätte, sondern in folgen der, von praktischen Gründen bedingten Ordnung beschrieben worden:

1. Die langen Flexoren.

M. pronator teres.

M. flexor carpi radialis.

M. palmaris longus.

M. flexor carpi ulnaris.

M. flexor digitorum longus { sublimis.
 { profundus (einschliesslich
 { des M. flexor pollicis longus).

2. Die kurzen gemeinsamen Muskeln der oberflächlichen Schichten der Hand.

Mm. flexores breves manus.

Mm. lumbricales.

3. Die Muskeln des Daumenballens.

M. abductor pollicis brevis.

M. flexor pollicis brevis sublimis.

M. flexor pollicis brevis profundus { caput radiale
 { caput ulnare

M. opponens pollicis.

4. Die Muskeln des Kleinfingerballens.

a) Der kurze Hohlhandmuskel.

M. palmaris brevis.

b) Die eigentlichen Hypothenarmuskeln.

M. abductor digiti V.

M. flexor digiti V brevis.

M. opponens digiti V.

5. Die Adduktoren (Mm. contrahentes mancher Autoren).

- M. adductor pollicis.
 M. adductor digiti II.
 M. adductor digiti IV.
 M. adductor digiti V.

6. Die Muskeln der tieferen Vola und deren Derivate auf dem Handrücken.

- Mm. flexores breves profundi { Mm. interossei volares.
 Mm. interossei dorsales
 der höheren Säugetiere.
 Mm. extensores breves manus.

I. Monotremata.

A. Untersuchungsprotokolle.

Echidna aculeata.

Die Hand. Schon beim ersten Anblick macht die Hand der Echidna den Eindruck eines starken plumpen Grabwerkzeuges. Der Unterarm, die Handwurzel und die ganze Hand sind kräftig entwickelt und ragen aus dem Körper hervor, während der Oberarm wie auch ein Teil des Unterarms in ihn hineingezogen sind. Die einzelnen Finger, deren es 5 gibt, sind stark gebaut und bis zu den Endphalangen untereinander verwachsen, so dass nur die breiten, etwas gebogenen, schaufelförmigen Scharrkrallen frei stehen. Von den Fingern sind die äussersten (1. und 5.) schwächer als die drei mittleren, unter denen wieder der 3. der kräftigste ist. Die Volarseite der Hand stellt ein mit fetthaltigem Bindegewebe gefülltes vorgewölbtes Trittkissen dar, das sich bis zu den Wurzeln der Krallen distalwärts erstreckt.

Mit Hilfe der vorderen sowie auch der hinteren Extremitäten gräbt das Tier sich Gänge und Höhlen, wobei es eine weitgehende Geschicklichkeit aufweist. Auch beim Suchen der Nahrung macht es vom Graben Gebrauch, indem es die Ameisenhaufen aufgräbt. Der Gang des Tieres ist dagegen töppisch und langsam.

Muskelbefunde.

M. dorso-antebrachialis (Westling). Im Zusammenhang mit den langen Beugern der Hand ist zuerst ein Teil des *M. latissimus dorsi* zu erwähnen. Dieser Muskel hat einen ungewöhnlichen Verlauf eingeschlagen, indem er eine Portion nach der Hand zu aussendet. Diese besonders distalwärts gut abgetrennte Portion des von den Rippen entspringenden Muskels, die Mc Key (30) (1894) „Posterior dorsal portion“ und Westling (43) (1890) wie oben, nennt, bildet einen starken Muskelzipfel, der längs der ulnaren Beugeseite des Unterarms distalwärts verläuft, wobei er die langen Flexoren bedeckend und sich zu ihnen gesellend auch wie ein Beuger der Hand wirkt. Seine aponeurotische Endsehne breitet sich in Carpus zwischen den Sehnen der beiden Carpalflexoren aus, vereinigt sich mit ihren Sehnenscheiden sowie mit der Sehne des *M. flex. carp. uln.* und inseriert am *Os pisif.*, an der Fascie, welche zwischen den beiden Carpalvorsprüngen und oberhalb derselben sich befindet, und sendet starke Ausläufer an die ulnare Seite der Handwurzel und zur *Vola manus* aus.

Zu dem distalen Teil des Muskels tritt ungefähr in der Höhe des Ellenbogengelenkes ein Zweig von dem *N. medio-ulnaris* ein.

M. pronator teres (Fig. 1) entspringt vom *Epic. med. hum.*, mit dem epikondylären Kopfe des *M. flex. carp. rad.* so zusammenhängend, dass beide einen einzigen Muskelbauch bilden, dessen dorsalste und radialste Fasern sich zu den be-

treffenden Muskeln erstrecken. Erst etwas oberhalb der Mitte des Unterarmes ist es möglich, die beiden Muskeln voneinander zu trennen und auch weiterhin liegen sie ganz nebeneinander. Die proximalsten Fasern des Pronators verlaufen schräg dorsal- und radialwärts und inserieren vorwiegend sehnig auf der Volarfläche des Radius, etwas oberhalb der Mitte dieses Knochens. Die darauf folgenden haben einen immer mehr distalwärts gerichteten Verlauf und bilden so eine lange Insertion, die sich kontinuierlich fast bis zum distalen Ende des genannten Knochens längs dessen medialer Volarfläche erstreckt. Die proximalen Insertionsfasern sind aus einer auf der Oberfläche des Muskels allmählich entstandenen Sehnenplatte gebildet, die darauf distalwärts folgenden sind halbsehnig, und schliesslich verschwinden die sehnigen Bestandteile ganz, so dass die distalste Insertion ausschliesslich muskulös ist.

Der *N. medianus* entsendet bei seinem Austritt aus dem Foramen supracondyloideum einen Zweig, der sich kurz darauf in zwei Hauptäste teilt. Der ulnare von diesen ist für den tiefen Kopf des *M. flex. carp. rad.* bestimmt, der radiale tritt unter Verästelung in den gemeinsamen Muskelbauch des *M. pronator* und den volaren Kopf des *M. flex. carp. rad.* ein.

M. flexor carpi radialis (Fig. 1) ist ein kräftiger Muskel, obwohl bedeutend schwächer als der ulnare Carpalflexor. Er entspringt mit zwei Ursprungsportionen: die eine derselben kommt vom *Epic. med. hum.*, die andere von der der Beuge-seite zugewandten Fläche des breiten Endes des Humerus und etwas von der Volarfläche der Ulna. Seine dorsalsten und ulnarsten Fasern entspringen von einem tiefen Fascienblatt, das besonders distalwärts deutlich hervortritt und sich mit den Fascien der Handwurzel vereinigt. Dabei hängt der erwähnte Muskel sowohl mit den Fasern des *M. flex. dig. comm.* als mit denjenigen des *M. pron. ter.* zusammen. Er schliesst sich dem letztgenannten dessen ganzer Länge nach nahe an, ist aber von

ihm schon ziemlich weit proximalwärts bis zu dem oben beschriebenen gemeinsamen Bauch isolierbar. Seine Sehne, die erst etwas oberhalb der Handwurzel entwickelt wird, befestigt sich an dem radialen, proximalen, etwas eminierenden Carpal-knochen, breitet sich aus auf den radialen Carpal- und den Basen der Metacarpalknochen und flicht sich mit den Fortsätzen der Sehne des ulnaren Carpalflexors zusammen. Einige Mm. flex. brev. prof. der radialen Finger entspringen von den pal-maren Ausbreitungen dieser Sehne (Fig. 2).

Der N. medianus sendet zu diesem Muskel einen Zweig, der auch den M. pron. ter. versorgt.

M. flexor carpi ulnaris (Fig. 1) ist stärker als der vorige und nimmt den ganzen ulnaren Teil des Unterarmes ein. Er entspringt vom Epic. med. hum., vom Olecranon und von dem oberen Teil des Corpus ulnae. Seine Muskelfasern, die einen starken von den Seiten zusammengedrückten Bauch bilden, entwickeln etwas oberhalb des Os pisif. eine kräftige Endsehne, längs deren Dorsalfläche jedoch muskulöse Fasern weiter verlaufen. Mit dieser Sehne vereinigen sich die ulnaren Fasern des M. dorso-antibrachialis, und die so gebildete Sehne setzt sich am Os pisif. fest. Ausser der sehnigen Insertion befestigen sich die distalen und dorsalen Fasern des genannten Muskels, welche längs der Dorsalfläche der Endsehne verlaufen, muskulös an der Basis des langgestreckten mit dem Processus styl. uln. und einem proximalen ulnaren Handwurzelknochen artikulierenden Os pisif. Über dem genannten Knochen und radialwärts davon breitet sich die Endsehne in der tieferen Vola aus, wo sie sich mit den Carpalligamenten vereinigt und einen Ursprung der verschiedenen Mm. flex. brev. prof. der ulnaren Finger abgibt. Besonders heften sich diese Fortsätze der Sehnen an der Basis des 4. und 5. Metacarpale an. (Fig. 2.)

Innervation: N. ulnaris.

M. flexor digitorum communis (Fig. 1). Die zwei zuletzt beschriebenen Muskeln liegen an beiden Seiten des Unterarmes und fassen zwischen sich den *M. flex dig. comm.* Dieser entspringt vom *Epic. med. hum.* von der Volarfläche der Ulna, längs welcher sein Ursprung weit distalwärts sich erstreckt, und mit einem schwächeren Ursprung vom Radius. Sein Muskelbauch lässt sich in einen oberflächlichen ulnaren und einen tiefen radialen Ursprungskopf unvollständig zerlegen. Diese Köpfe verschmelzen jedoch bald muskulös miteinander und gehen in eine gemeinsame Endsehne über, die von ansehnlicher Breite und Dicke ist und im Carpalkanal einen Sesamknochen enthält. Hier gesellt sich zu dieser Sehne ein von der Tiefe herkommender sehniger Ursprungskopf. Dieser entspringt in der Form einer rundlichen Sehne von den Ligamenten des ulnaren Teiles des Carpalkanals und hängt etwas mit den vom *Os pisif.* ausstrahlenden ligamentösen Endausbreitungen der Sehne des *M. flex. carp. uln.* zusammen, läuft dann radial- und distalwärts und verschmilzt mit dem radialen Teil der Flexorsehne sowie mit der schon selbständig gewordenen Sehne des 1. Fingers. — Die gemeinsame Sehne des betreffenden Muskels teilt sich in der Vola in 5 Endsehnen, welche zu jedem der 5 Finger gehen, wo sie an der Volarfläche der Basen der Endphalangen inserieren. Die einzelnen Sehnen sind durch ziemlich starkes Bindegewebe an den Mittelhandknochen befestigt. Ausserdem fand ich, wie Westling (43) (1890. S. 23.) beschreibt, je zwei starke *Retinacula*, die die drei mittleren Sehnen an den entsprechenden Metacarpalien und Grundphalangen festhalten sowie je eins für die Sehnen des 1. und 5. Fingers.

Einige von den oberflächlichsten Fasern des Muskels nehmen im *Antibrachium* einen mehr volaren Verlauf als die anderen und verlieren sich in der Aponeurose der Handwurzel.

Der Muskel wird von dem *N. medianus*, der seine meisten radialen Fasern versorgt, und vom *N. ulnaris* innerviert.

Mm. flexores breves manus (Fig. 1). Diese Muskeln wurden nur einmal an der rechten Hand eines kräftigen Männchens angetroffen und waren auch da sehr schwach entwickelt. Der radialste von diesen, der *M. flexor brevis manus digiti II.* entspringt von der Volarfläche der Sehne des *M. flex. dig. comm.* etwas oberhalb der Abgangsstelle der Sehne des 2. Fingers und läuft in der bindegewebigen Scheide der entsprechenden Sehne distalwärts. Nach einer Strecke teilt er sich in zwei muskulöse Endköpfe, welche voneinander divergierend die Flexorsehne zwischen sich fassen und so wie die Sehne des perforierten Flexors an beiden Seiten der 2. Phalange inserieren.

Der Muskel wird von einem Zweig des zu den Lumbricalen zwischen der 2. und 3. Flexorsehne gehenden Nerven, *N. medianus + cutaneus medius*, innerviert.

Der zweite, *M. flexor brevis manus digiti III* entspringt ebenfalls von der Volarseite der Sehne des *M. flex. dig. comm.*, dessen dritter Endsehne entsprechend. Auch diese dünne Muskelplatte läuft in der Scheide der genannten Endsehne distalwärts, verliert sich aber allmählich, so dass sich ihre letzten sehnigen Endausbreitungen nicht genauer verfolgen lassen.

Er wird ebenso von einem Ast des *N. medianus + cutaneus medius* innerviert.

Die anderen Finger hatten keine entsprechenden Muskeln aufzuweisen und an der linken Hand desselben Tieres waren sie auch nicht zu finden. Statt ihrer entsprangen aber hier drei sehnige Faserbündel von der gemeinsamen Flexorsehne. Diese Bündel entsprechen den Sehnen der drei mittleren Finger und senden ihre Fortsetzungen in den Sehnenscheiden dieser Finger eingebettet, distalwärts, bis sie sich allmählich in der Vagina verlieren. Auch an den anderen untersuchten Händen habe ich entsprechende, obwohl nicht so deutliche Sehnenbündel, die von der Oberfläche der gemeinsamen Sehne längs der einzelnen Flexorsehnen distalwärts verlaufen, gefunden. Diese Bündel können

wohl als rückgebildete *Mm. flex. brev. man.* der entsprechenden Finger aufgefasst werden, denn zu einem von diesen konnte noch ein kleiner Zweig vom *N. medianus + cutaneus medius* verfolgt werden.

In der Literatur ist mir eine Notiz von *Fewkes* (17) (1877. S. 133) über einen entsprechenden Muskel bei *Echidna* bekannt. Das von ihm als Varietät beschriebene kleine Muskelbündel entspringt von der Volarfläche der gemeinsamen Flexorsehne etwas oberhalb der Stelle, wo sie die Endsehnen absendet, und verläuft distalwärts zwischen den Sehnen des 2. und 3. Fingers, wo es im Bindegewebe verschwindet — Ausserdem hat *Ribbing* (37) (1908 S. 613.) einen entsprechenden Muskel an beiden Händen des von ihm zergliederten Exemplares gefunden. In diesem Falle entsprang der fragliche Muskel ebenso auf der Volarfläche der Flexorsehne und inserierte an dem *Retinaculum* für die Sehne des 3. Fingers.

Mm. lumbricales (Fig. 1) Wegen seiner grossen Ähnlichkeit mit diesen zähle ich zu derselben Kategorie wie die Lumbricalmuskeln einen zum ersten Finger gehörenden Muskel, der von früheren Untersuchern entweder *M. flex. poll. brev.* (*Fewkes* (17) 1877 S. 130) oder *M. abd. poll.* (*Mivart* (34) 1866 S. 389) und *Westling* (43) (1890 S. 28.) genannt wird. Diesen Muskel habe ich in zwei voneinander abweichenden Formen angetroffen, zwischen denen in einem dritten Falle eine Übergangsform gefunden wurde. — Im ersten Falle gibt es einen einheitlichen Muskel, der hauptsächlich von der radialen Seite der gemeinsamen Flexorsehne, aber auch deutlich von der Fascie der Handwurzel seinen Ursprung nimmt. Er verläuft schräg distal- und radialwärts und inseriert sowohl an der radialen Volar- als Seitenfläche der letzten Phalange des 1. Fingers. — An einem zweiten Exemplare habe ich wieder einen Muskel gefunden, der dem letztbeschriebenen entspricht. Dieser zeigte aber eine undeutliche Furche, die längs seiner Oberfläche verlief und seine Fasern unvollständig in eine radiale und eine ulnare Portion

teilte. — Diese Teilung ist in dem dritten Falle vollständig durchgeführt. Hier entspringen die beiden Portionen miteinander zusammenhängend von der radialen Seite der gemeinsamen Sehne des *M. flex. dig. comm.* so dass die Fasern der am meisten radial liegenden Portion etwas höher und mehr radialwärts, die der ulnaren mehr ulnar- und distalwärts von der entsprechenden Stelle der Sehne entspringen. Der radiale Bauch, der dem *M. abd. poll. brev.* entsprechen dürfte, inseriert an der Radialseite der ersten Endphalange und sendet einige Bündel zur Extensorsehne. Der zweite aber, der vielleicht als *M. flex. poll. brev. subl.* aufzufassen ist, setzt sich an der radialen Volarfläche derselben Phalange an.

Die erwähnten Muskeln werden im ersten und zweiten Falle von Zweigen des *N. medianus* innerviert, im dritten Falle sind die Nerven nicht konstatiert worden.

Ribbing (37) (1908 S. 613) hat einen Muskel, den er als Rest der *Mm. flex. brev. man.* betrachtet und dem er keinen speziellen Namen gibt, von der gemeinsamen Flexorsehne entspringen zu der ersten Phalange des Daumens verlaufen sehen. Dieser entspricht wohl dem hier beschriebenen Muskel. — *Mivart* (34) (1866 S. 389) beschreibt einen Muskel, *M. abd. poll. (?)*, der aus einigen Muskelfasern bestehend vom *Os trapezium* (= *Os multang. maj.*) entspringt und an der Radialseite des Daumens inseriert. Da er ausserdem die beiden *Mm. flex. brev. prof.* des ersten Fingers beschreibt, kann dieser Muskel kaum ein anderer sein als der oben erwähnte, obwohl er hier ganz anders entspringt. — *Fewkes* (17) (1877 S. 130) beschreibt einen Muskel auf ähnliche Weise wie hier oben im ersten Falle und auch *Westling* (43) (1890 S. 28—29) scheint den Muskel so gefunden zu haben. In ihrem Falle empfing aber der Muskel eine doppelte Innervation, sowohl von dem *N. cutaneus medius*, als auch von *N. radialis*.

Auch den *Lumbricalis* des ersten Intermetacarpalraumes habe ich in zwei etwas voneinander abweichenden Formen gefunden.

Bei zwei untersuchten Exemplaren entspringt der Muskel mit einem Kopf tief von der Teilungsstelle der ersten und zweiten Sehne des *M. flex. dig. comm.*, bei einem dritten hatte er ausser diesem Kopf noch einen anderen Ursprung von der Volarseite der zweiten Flexorsehne. Diese zwei Köpfe bilden jedoch einen einheitlichen Muskelbauch. In beiden Fällen inseriert der Muskel an der radialen Seitenfläche der vorletzten Phalange des zweiten Fingers, von wo aus er seine Fasern zur Dorsalaponeurose sendet. — Zwischen der zweiten und dritten Sehne des *M. flex. dig. comm.* befinden sich zwei *Lumbricales*, die indessen einen gemeinsamen, von der Teilungsstelle der genannten Sehnen entspringenden Ursprungsteil besitzen. Die beiden Muskeln weichen sehr bald auseinander und befestigen sich an den einander zugekehrten Seitenflächen der zweiten Phalange des zweiten und dritten Fingers. — Zwischen der dritten und vierten Sehne gibt es auf ganz ähnliche Weise zwei, anfangs zusammenhängende *Lumbricales*, die an dem dritten und vierten Finger inserieren. — Zwischen den Sehnen der zwei ulnaren Finger liegt dagegen nur ein *Lumbricalis*. Dieser entspringt tiefer als die anderen, teilweise gerade von der Dorsalfläche der gemeinsamen Flexorsehne und verläuft nach der Radialseite der zweiten Phalange des fünften Fingers. Die *Lumbricales* zwischen den vier ulnaren Fingern inserieren hauptsächlich an den Seitenflächen der zweiten Phalange, doch sieht es aus, als sendeten sie einige oberflächlichste Insertionsfasern auch zur Extensorsehne der Finger. Nach Westling (43) (1890 S. 28) sollen sie es nicht tun.

Die Muskeln zwischen dem ersten und zweiten, sowie dem zweiten und dritten Finger werden von dem *N. medianus + cutaneus medius*, diejenigen der beiden ulnaren Metacarpalzwischenräume von *N. ulnaris + cutaneus medius* innerviert.

Mivart (34) (1866 S. 389) hat zwei Paare von *Lumbricales*, eines zwischen dem zweiten und dritten und das andere zwischen dem dritten und vierten Finger gefunden. — Fewkes (17)

(1877 S. 131) fand ausserdem noch ein drittes Paar zwischen dem vierten und fünften Finger. — Westlings Befund bietet grosse Übereinstimmung mit demjenigen von meinen Fällen, wo der *Lumbricalis* des ersten Intermetacarpalraumes nur aus einem Ursprungskopf bestand. Sie beschreibt aber nur vier *Lumbricales*, da sie die beiden zwischen den Flexorsehnen des zweiten und dritten sowie des dritten und vierten Fingers als je einen Muskelbauch betrachtet, der nur mit zwei Endsehnen inseriert. Die *Lumbricales* der von mir untersuchten drei Tiere inserieren aber alle muskulös und die beiden Endzipfeln der gepaarten *Mm. lumbr.* sind zum grössten Teil voneinander getrennt, so dass sie als verschiedene, beim Ursprung paarweise zusammenhängende Muskeln aufgefasst werden können. Alle die verschiedenen Befunde stimmen jedoch, was den Ursprung der verschiedenen *Lumbricales* im Vergleich zu den Sehnen des *M. flex. dig. comm.* anbetrifft, darin überein, dass sie tief zwischen den einzelnen Sehnen oder von der Dorsalseite der gemeinsamen Sehne entspringen. Freilich habe ich in einem Falle den *Lumbricalis* des ersten Intermetacarpalraumes auch von der Volarfläche der Sehne entspringen sehen. Es ist aber möglich, dass diese volaren Fasern, die hier mit dem erwähnten *Lumbricalis* verwachsen waren und so den volaren Kopf desselben bildeten, in der Tat einen *M. flex. brev. man. dig. II.* vorstellen.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 2). — Der erste Finger hat hier zwei tiefe Beuger, die zu den tiefen Flexoren der Vola, zu den *Mm. flexores breves profundi* (*Mm. interossei volares*) gehören. Sie entspringen mit einer platten gemeinsamen Sehne von den Carpalligamenten an der Radialseite der Vola, wobei ihre Ursprungsfasern direkt mit den Ausbreitungen der Sehne des *M. flex. carp. rad.* zusammenhängen. Erst nach einer Strecke entwickelt die Ursprungssehne, ungefähr auf der Volarfläche der Basis des ersten Metacarpale, Muskelfasern, die sich in zwei Bäuche anordnen. Diese beiden

Köpfe (*Caput radiale* und *Caput ulnare*) verlaufen voneinander divergierend längs beiden Seiten des ersten Fingers, entwickeln je eine Endsehne und greifen vermittelt dieser auf die Dorsalaponeurose über.

Zu dem ulnaren von diesen Köpfen wurde ein Zweig des *N. medianus + cutaneus medius* gefunden. Dieser versorgt wohl auch den radialen Kopf.

M. palmaris brevis. *Macalister* und *Haughton* (25) (1870, S. 165), haben einen sonderbaren, wahrscheinlich anomalen, Muskel bei *Echidna* getroffen, den ersterer als *Palmaris brevis* beschreibt. Dieser kleine Muskel entspringt von der Ulna ungefähr 6 mm (a quarter of an inch) oberhalb ihres unteren Endes und breitet sich in der Handwurzelfascie, auf der Volarfläche der Flexorsehne aus. Einen entsprechenden Muskel habe ich nicht an meinen Exemplaren gefunden, auch erwähnen die anderen Autoren nichts Derartiges.

Mm. flexores breves profundi. (*Mm. interossei volares*) (Fig. 2). Wie überhaupt die Handmuskeln bei diesem Tiere, so sind auch die *Mm. flex. brev. prof.* in den verschiedenen Händen sehr variierend. Hier ist das Vorkommen dieser Muskeln noch in der Beziehung ungewöhnlich, dass einige Finger statt der gewöhnlichen, fleischigen *Mm. flex. brev. prof.* nur Sehnenbündel aufweisen, die genau ebenso aussehen wie die muskulösen, und die ich in folgender Darstellung als sehnige *Mm. flex. brev. prof.* betrachte, weil sie bei anderen Exemplaren, oder sogar in der anderen Hand eines und desselben Tieres fleischig vorkommen können¹⁾. Der erste²⁾, zweite und dritte Finger hatten bei allen von mir untersuchten Tieren, bis auf eine Ausnahme, je zwei muskulöse *Mm. flex. brev. prof.*, welche paarweise zusammenhängend, die des 3. Fingers jedoch voneinander

¹⁾ Dass derselbe Muskel bei einem Tier fleischig, bei einem anderen Exemplar derselben Art wieder sehnig sein kann, haben u. a. *Cunningham* und *Macalister* bei *Dasypus sexcinctus* beobachtet. Dabei fand ersterer den 1. und 4. dorsalen *Interosseus* sehnig, letzterer dieselben dagegen muskulös (*Sutton* [40] 1885, S. 29).

²⁾ Die beiden zu dem 1. Finger gehörenden *Mm. flex. brev. prof.* stellen den bereits beschriebenen *M. flex. poll. brev. prof.* dar; sie werden aber trotzdem hier noch kurz erwähnt.

getrennt, von den Carpalligamenten sehnig entsprungen. Die betreffenden Muskeln des 1. und 2. Fingers, die paarweise zusammenhängend entspringen, spalten sich je von der gemeinsamen Ursprungssehne ab, verlaufen längs der volaren Seitenfläche der entsprechenden Metacarpalien und Grundphalangen, biegen sich allmählich dorsalwärts um die letzteren und lassen ihre platten Endsehnen mit der Extensorsehne der Finger ungefähr in der Höhe der Endphalangen verschmelzen. Die Muskeln des 3. Fingers sind im übrigen den vorigen ähnlich, entspringen aber getrennt vom Carpus. Das erste (*M. flex. poll. brev. prof.*) und das zweite Paar hängen mit den Ausbreitungen der Sehne des *M. flex. carp. rad.*, das dritte teils (der radiale Kopf) mit denselben, teils (der ulnare Kopf) mit denjenigen des *M. flex. carp. uln.* zusammen. Ausserdem entspringen sie auch von den Carpalligamenten und -Knochen, denen die Endausbreitungen der Sehnen der Carpalflexoren untrennbar anhaften. Der vierte Finger hat bei einer Echidna in der linken Hand nur zwei sehnige *Mm. flex. brev. prof.*, die auf ähnliche Weise wie die fleischigen der anderen Finger paarweise zusammenhängen, von der Fortsetzung der Sehne des *M. flex. carp. uln.* entspringen und wie die schon beschriebenen *Mm. flex. brev. prof.* inserieren. In der rechten Hand desselben Tieres findet man aber in der radialen von diesen Sehnen einen auffallend kurzen, dicken Muskelbauch. Der fünfte Finger dieses Exemplares besitzt in beiden Händen nur zwei sehnige *Mm. flex. brev. prof.*, die mittelst einer gemeinsamen Ursprungssehne von der Fortsetzung der Sehne des *M. flex. carp. uln.* entspringen und auf beiden Seiten des 5. Fingers ganz wie die muskulösen, kurzen, tiefen Beuger der anderen Finger in die Extensorsehne übergehen. — Bei einem anderen Tier waren die betreffenden Muskeln der vier radialen Finger, wie hier oben für die rechte Hand beschrieben wurde, indem die drei radialen Finger je zwei fleischige Muskelköpfe erhielten, während an dem 4. der radiale Kopf fleischig, aber

viel länger als bei dem vorigen Exemplar, der ulnare dagegen sehnig war. Hier fand ich aber noch einen fleischigen ulnaren *M. flex. brev. prof.* für den 5. Finger (Fig. 2), wogegen der radiale sehnig war. Ausser diesem kleinen ulnaren Muskelbauch war noch ein sehniger Strang auf derselben Seite zu erkennen. — Bei einem dritten Exemplare ist die Anordnung dieser Muskeln wieder etwas anders, nämlich so, dass auf der linken Seite die vier radialen Finger ihre fraglichen Muskeln in ähnlicher Anordnung haben wie das erstbeschriebene Tier in seiner rechten Hand, hier aber mit dem Unterschied, dass der radiale *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers vollständig muskulös ist; der 5. Finger hat dagegen einen radialen muskulösen und einen ulnaren sehnigen *M. flex. brev. prof.* Bei demselben Tier zeigt der 2. Finger der rechten Hand keinen ulnaren kurzen, tiefen Flexor, auch ein sehniger solcher kommt nicht vor; der 1. und 3. Finger haben je zwei fleischige, der 4. einen radialen fleischigen und einen ulnaren sehnigen, der 5. nur zwei sehnige *Mm. flex. brev. prof.*

Der von *N. medianus* und *N. cutaneus medius* gemeinsam gebildete Nerv sendet einen Zweig zu dem ulnaren Bauch des tiefen *M. flex. poll. brev.*; dieser Zweig versorgt auch den radialen, kurzen, tiefen Flexor des 2. Fingers. Der ulnare des 2. und der radiale des 3. Fingers werden von einem anderen Zweig desselben Nerven innerviert. Dieser Zweig verläuft zwischen den *Lumbricales* des 2. Intermetacarpalraumes und versorgt auch diese Muskeln. Der ulnare *M. flex. brev. prof.* des 3. und der radiale des 4. Fingers erhalten ihre Nerven von dem Zweig des *N. ulnaris + cutaneus medius*, der auch die *Lumbricales* des dritten Intermetacarpalraumes, zwischen welchen er verläuft, innerviert. Die Innervation des ulnaren, kurzen, tiefen Beugers des 5. Fingers ist nicht festgestellt worden.

In der Literatur trifft man auch voneinander abweichende Angaben über diese Muskeln. *Mivart* (34) (1866 S. 389) schreibt

den vier radialen Fingern je zwei kurze, tiefe Flexoren zu. Die des 1. Fingers, *M. flex. poll. brev. prof.*, hängen paarweise zusammen und entspringen von der Sehne des *M. flex. carp. rad.*, die des 2. Fingers entspringen nahe der Basis des 2. Metacarpale, das dritte Paar nicht weit vom *Os magnum* und die schwachen kurzen, tiefen Flexoren des 4. Fingers von der Fortsetzung der Sehne des *M. flex. carp. uln.*, der ulnare erst in der Nähe des distalen Endes des 4. Metacarpale. — Fewkes (17) (1877 S. 132) fand nur für die drei radialen Finger je zwei *Mm. flex. brev. prof.*, die des 1. Fingers (*M. flex. poll. brev. prof.*) hängen paarweise zusammen und entspringen von der Sehne des *M. flex. carp. rad.*, die des 2. Fingers ebenso paarweise von der Basis des 2. Metacarpale und die des dritten, wie in meinen Fällen, voneinander getrennt, vom *Os magnum*, der ulnare ausserdem von der Sehnenausbreitung des *M. flex. carp. uln.* Für die zwei ulnaren Finger hat er keine *Mm. flex. brev. prof.* gefunden. — Das von Westling (43) (1890 S. 29, 30) untersuchte Tier hat fünf *Mm. flex. brev. prof.*, von welchen der 1., 2. und 3. von der Sehne des *M. flex. carp. rad.* und vom 2. Metacarpalknochen entspringen. Die Insertion des 1. findet an der Ulnarseite des 1. Fingers, die der beiden übrigen an beiden Seiten des 2. Fingers statt. Der 4. entspringt vom Carpus und der 5. von der Fortsetzung der Sehne des ulnaren Carpalflexors; ersterer inseriert an der Radialseite des 3., letzterer an derjenigen des 4. Fingers. — Den hier als *M. flex. poll. brev. prof. caput rad.* beschriebenen Muskel lässt sie an der Grundphalange und an dem 1. Mittelhandknochen inserieren und nennt ihn *M. opponens pollicis.* — Ribbing (37) (1908 S. 640, 641) erwähnt, dass der ulnare Teil des Flexor brevis (*M. inteross. vol.*) für den 4. sowie der ganze Flexor brevis für den 5. Finger bei dem von ihm untersuchten Exemplar verschwunden war.

Stellt man alle die verschiedenen Befunde zusammen, so kann man eine Hand konstruieren, die für jeden Finger zwei

muskulöse, kurze, tiefe Beuger besitzt. Die drei von mir untersuchten Exemplare haben schon je einen radialen und einen ulnaren *M. flex. brev. prof.* für den 1., 2., 3. und 5. sowie einen radialen für den 4. Finger und *Mivart* hat auch für diesen Finger einen ulnaren, kurzen, tiefen Flexor gefunden. — Man kann also schon aus diesen Befunden, obwohl das untersuchte Material nicht grösser ist, den Schluss ziehen, dass bei diesem Tiere eine Anordnung mit zwei *Mm. flex. brev. prof.* für jeden Finger die ursprüngliche gewesen ist, und dass durch Rückbildung einiger muskulösen Beuger alle die variierenden Verhältnisse entstanden sind, wo bald sehnige, bald muskulöse *Mm. flex. brev. prof.* vorkommen.

Dorsale Interossei oder *Mm. extensores breves manus* sind nicht vorhanden.

Ornithorhynchus anatinus.

Die Hand dieses Tieres zeigt eine vollständige Anpassung an das Leben im Wasser, indem sie breites, kurzes Ruder bildet. Die vordere Extremität ragt nur mit dem distalen Ende des Antibrachiums, mit der Handwurzel und Hand frei vom Körper heraus, die Finger sind relativ lang, fast gleich gross und miteinander durch eine Schwimmhaut verbunden, deren in Falten gelegte Verdickungen eine Verlängerung zu jedem Finger bilden. Diese Verlängerungen sind fast ebenso lang wie die einzelnen Finger, und die interdigitale Schwimmhaut setzt sich auch zwischen diesen eine Strecke weiter fort. Trotzdem endigen die Finger mit langen, abgerundeten, etwas plattgedrückten Krallen, die auf der Oberfläche dieser Schwimmhautverlängerung in den dort befindlichen entsprechenden Vertiefungen liegen.

Das Tier ist ein geschickter Schwimmer, wobei es seine vorderen Extremitäten als Ruder benutzt; ausserdem soll es mit ihrer Hilfe Gänge, deren Länge mehrere Meter betragen können, an den Ufern graben. Bei dieser Arbeit wird angeblich die

lange Schwimmhaut der Hände nach unten und rückwärts umgeklappt, so dass die Krallen frei stehen.

Muskelbefunde.

M. pronator teres ist ein verhältnismässig schwach entwickelter Muskelbauch, der an seinem Ursprung etwas mit dem *M. flex. carp. rad.* zusammenhängt. Dieser Zusammenhang kommt so zustande, dass einige Fasern des betreffenden Muskels von der sehnigen Oberfläche des *M. flex. carp. rad.* entspringen. Die meisten Fasern des Pronators entspringen indessen selbständig vom *Epic. med. hum.* und bilden mit den vorigen einen cylindrischen etwas abgeplatteten Bauch, der in querer Richtung radial- und distalwärts zieht und die Fasern des *M. flex. carp. rad.* oberflächlich kreuzt. So verläuft er etwa bis zur oberen Grenze des distalen Drittels des Radius, wo er sich abplattet und in seine Endsehne übergeht. Diese tritt zuerst an dem proximalen Rande des Muskels auf, wo sie in Form eines glänzenden Sehnenrandes die Muskelfasern begleitet. Zu diesem gesellen sich weiter distalwärts sehnige Fortsetzungen der mittleren und distalen Muskelfasern und bilden so die Endsehne des Muskels, welche längs der radialen Volarfläche der oberen Hälfte des distalen Drittels des Radius inseriert.

Der *N. medianus* sendet kurz nach seinem Austritt vom *For. suprac.* dem Pronator einen Zweig. Dieser verläuft erst längs der Oberfläche des *M. flex. carp. rad.* und schickt ihm kräftige Zweige zu, wonach er in der Masse des Pronators endigt.

M. flexor carpi radialis (Fig. 3) liegt zwischen dem vorigen und dem *M. flex. dig. comm.*, wo er von beiden Seiten zusammengedrückt zweiköpfig vom *Epic. med. hum.* und von der Volarfläche des distalen breiten Endes des Humerus sowie mit wenigen Fasern von der Volarfläche der Ulna entspringt. Mit dem *M. flex. dig. comm.* hängt er nur wenig in der Nähe

seines Ursprungs, mit dem *M. pron. ter.* etwas mehr zusammen. Er ist kräftig entwickelt, läuft längs der radialen Volarfläche des Unterarmes und entwickelt im distalen Teil desselben seine Endsehne, die sich an einem proximalen, radialen Carpalknochen befestigt. Von dieser Stelle aus breiten sich oberflächliche Fasern der Sehne weiter auf die tiefen Carpalligamente der radialen Seite der Vola aus und verschmelzen mit denselben.

Der *N. medianus* sendet diesem Muskel, ausser dem mit dem Pronator gemeinsamen, noch einen selbständigen Zweig.

M. flexor carpi ulnaris (Fig. 3) ist der kräftigste Muskel des Unterarms, indem er dessen ganze ulnare Volar- und Seitenfläche einnimmt. Er liegt ulnarwärts von dem *M. flex. dig. comm.* zwischen ihm und dem Teil des Hautmuskels, der sich an der Ulna befestigt. Seine Fasern entspringen vom *Epic. med. hum.* sowie vom *Corpus* und *Olecranon ulnae*, wobei sie einen grossen ulnaren und einen schwächeren epikondylären Kopf bilden. Diese Köpfe verschmelzen schon an der unteren Grenze des oberen Drittels des Unterarms vollständig miteinander und entwickeln dann etwas oberhalb der Handwurzel eine Endsehne, die erst längs der Mitte des gemeinsamen Muskelbauches verläuft und dann allmählich in sich alle muskulösen Fasern aufnimmt und so zu einer kräftigen Sehne wird, die sich am *Os pisif.* befestigt. Auch hier setzen sich die oberflächlichsten Sehnenfasern weiter fort und verbreiten sich schliesslich an den Carpalligamenten bis an die Basis des 4. und 5. Metacarpale. Diese Fortsetzungen der Sehne, die über das *Os pisif.* hinaus verlaufen, sind jedenfalls sehr dünn und die Ligamente, die am 4. und 5. Metacarpale inserieren, sowie die Ursprungssehnen der *Mm. flex. brev. prof.* der zwei ulnaren Finger entspringen zum grössten Teil vom *Os pisif.* selbst.

Der genannte Muskel wird vom *N. ulnaris* innerviert.

M. flexor digitorum communis (Fig. 3). Dieser einzige lange Beuger der Finger liegt zwischen den beiden Carpal

flexoren und entspringt mit ihnen etwas verwachsen von der Volarfläche des Radius und der Ulna sowie vom Epic. med. hum. Der Muskel lässt sich deutlich nur in zwei Portionen, eine tiefere ulnare und eine oberflächlichere epikondyläre, teilen. Doch lässt sich letztere in einen grösseren ulnaren und einen kleineren radialen Kopf spalten. — Als einen vierten Kopf des Muskels kann man noch das gänzlich sehnige Verstärkungsband betrachten, das in dem ulnaren Teil des Carpalkanals von den dort befindlichen Ligamenten als eine cylindrische Sehne entspringt, schräg distal- und radialwärts verläuft und sich mit der gemeinsamen Flexorsehne vereinigt. Die drei erstgenannten Ursprungsköpfe vereinigen sich nämlich unter Bildung eines gemeinsamen Muskelbauches, der distalwärts eine Sehne entwickelt, zu der sich der genannte sehnige Ursprungskopf gesellt. Die so gebildete gemeinsame Sehne, die im Canalis carpi zwei Sesamknochen enthält, teilt sich erst in der Vola manus in fünf Endsehnen, welche je an der Basis der Nagelphalange der Finger inserieren.

Der N. medianus sendet seine Äste zu allen den muskulösen Köpfen des langen Fingerbeugers, der N. ulnaris die seinigen nur zu den ulnaren Fasern des tiefen und des oberflächlichen ulnaren Kopfes.

Den oben beschriebenen sehnigen, distalen Ursprungskopf habe ich konstant gefunden und er wird auch von Manner-Smith (29) (1894 S. 699) erwähnt. — Ribbing (37) (1908 S. 611) hat bei seinem Tiere vier muskulöse Ursprungsköpfe trennen können, er erwähnt dagegen den sehnigen Kopf nicht.

Mm. flexores breves manus (M. flex. dig. subl. s. perforatus, Coques (14) [1871 S. 157]) (Fig. 3). Von der volaren Seite der noch ungeteilten Flexorsehne entspringen vier kleine, dickbäuchige, kegelförmige Muskeln auf folgende Weise: Der erste, der M. flex. brev. man. dig. I. liegt am meisten radial und ist der stärkste von ihnen. Er entspringt von der volaren Radial-

seite der Sehne des langen Fingerbeugers nicht weit von der Stelle, wo diese Sehne ihren radialsten Endzipfel absendet. Der zweite, der *M. flex. brev. man. dig. II.*, der kleinste von allen, entspringt etwas distal- und ulnarwärts neben dem vorigen über der Abgangsstelle der zweiten Beugesehne. Der dritte, der *M. flex. brev. man. dig. III.*, entspringt etwas proximal- und ulnarwärts von dem letztbeschriebenen ebenfalls von der Volarfläche der noch ungeteilten Flexorsehne, und der vierte der *M. flex. brev. man. dig. IV.*, noch mehr ulnar- und proximalwärts neben dem vorigen. — Alle diese Muskeln haben kurze Sehnen, die bald breiter werdend in die *Vag. tend.* der vier radialen Finger übergehen. Durch Vermittelung dieser Scheiden werden die an beiden Seitenrändern der distalen Enden der Metacarpalknochen und an den Rändern der Phalangen befestigt, wobei sie sich weiter distalwärts in der Richtung der Finger fortsetzen und sich auch in dem Bindegewebe der Schwimmhaut ausbreiten. Man kann sie also auch als perforierte Sehnen auffassen, obwohl ihre Endausbreitung eine aponeurotische Platte bildet, deren Befestigung nicht deutlich präzisiert ist.

In ähnlicher Weise beschreibt Meckel (33) (1826 S. 28) diese Muskeln, lässt aber ihre Endsehnen nur an der „*Membrana interdigitalis*“ inserieren. — Coues (14) (1871 S. 157) hat dieselben als eine zusammenhängende Muskelplatte gefunden, die sich in vier Köpfe teilt, von denen jeder eine Sehne entsendet. — Auch Westling (42) (1884 S. 35) erwähnt diese Muskeln als eine von der Sehne des *M. flex. dig. comm.* entspringende „Muskelmasse“.

Die drei radialen dieser Muskeln werden von einem Nerven, der durch Vereinigung des *N. medianus* mit dem radialen Endzweige des *N. cutaneus medius* gebildet ist, innerviert. Der ulnare erhält seinen Nerven von einem ähnlichen Stamm, an dessen Bildung der *N. ulnaris* und der ulnare Endzweig des *N. cutaneus medius* teilnehmen.

Mm. lumbricales (Fig. 3). Während die letztbeschriebenen Muskeln von der Volarfläche der gemeinsamen Flexorsehne entspringen, haben die drei Lumbricalen ihren Ursprung teils tiefer zwischen den einzelnen Sehnen teils an der Dorsalseite der ungeteilten Sehne. So entspringen die erwähnten Muskeln zwischen den Sehnen des 2. und 3., 3. und 4. sowie 4. und 5. Fingers. Sie verlaufen distal- und etwas ulnarwärts ungefähr im Niveau der Flexorsehnen zu den drei ulnaren Fingern, wo sie sich je an der radialen Seitenfläche der 2. Phalange ansetzen und zum Teil in die Dorsalaponeurose der entsprechenden Finger übergehen.

Die zwei radialen Lumbricales werden von dem Stamme des N. medianus + cutaneus medius, der dritte von dem des N. ulnaris + cutaneus medius innerviert.

Coues (14) (1871 S. 157) fand bei *Ornithorhynchus* vier Lumbricales, ebenso auch Westling (42) (1884 S. 35), welche übrigens den drei ulnaren Lumbricales eine Innervation seitens des N. ulnaris zuschreibt. Ich habe aber das oben beschriebene Verhältnis bei den vier von mir untersuchten Exemplaren (6 Hände) immer konstant gefunden.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 5). Dieser zweiköpfige Daumenbeuger sieht seiner Lage und Form nach ganz wie die *Mm. flex. brev. prof.* der anderen Finger aus und ist zweifellos zu diesen Muskeln zu zählen. Die beiden Köpfe des Muskels, *Caput radiale* und *Caput ulnare*, entspringen paarweise zusammenhängend vermittelt einer Ursprungssehne von einem proximalen, volarwärts vorragenden, radialen Carpalknochen, da wo sich die Sehne des *M. flex. carp. rad.* befestigt. Nach einigem Verlauf entwickelt die gemeinsame Ursprungssehne Muskelfasern, die bald darauf zwei kräftige Bäuche bilden. Diese verlaufen längs der Volarfläche und längs der beiderseitigen Seitenflächen des 1. Metacarpale nach der Basis der 1. Grundphalange. Der radiale von diesen geht mit

einer breiten Sehne um den radialen Rand der Grundphalange herum in die Dorsalaponeurose über; der ulnare inseriert aber an der ulnaren Seite der Volarfläche der Basis derselben Grundphalange. Diese beiden Muskeln hängen miteinander näher zusammen als die *Mm. flex. brev. prof.* der vier ulnaren Finger, sind aber distalwärts deutlich von einander getrennt.

Innervation: *N. medianus* + *cutaneus medius*.

Coues (14) (1871 S. 157, 158) beschreibt nur einen kurzen Daumenmuskel „The short special flexor of the thumb“, der von dem am stärksten prominierenden radialen Carpalknochen entspringt und an der volaren Seite der Basis der Grundphalange inseriert. — Auch Westling (42) (1884 S. 32) spricht dem Daumen nur einen kurzen Beugemuskel zu, der auf ganz ähnliche Weise wie die drei nächstfolgenden (*Mm. flex. brev. prof.*) inseriert.

M. abductor digiti V. (Fig. 4 A). Mit diesem Namen bezeichne ich einen winzigen Muskel, den ich nur einmal an der Hand eines männlichen Tieres gefunden habe. Dieser Muskel liegt auf dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers. Er entspringt von den das *Os pisif.* bedeckenden Fascien und direkt von den Fortsetzungen der Sehne des *M. flex. carp. uln.*, ist fast von Anfang an muskulös, sendet aber dann seine lange, dünne Sehne längs der ulnaren Volarfläche des obenerwähnten kurzen, tiefen Beugers, jedoch so, dass sie mit diesem Muskel keinen Zusammenhang hat nach der ulnaren Seite der Basis der 5. Grundphalange. Hier inseriert sie an der genannten Ulnarfläche, etwas volarwärts von der Insertionsstelle der Sehne des ulnaren *M. flex. brev. prof.*, wobei sie auch mit der *Vag. tend.* in Zusammenhang steht.

Zu diesem Muskel ist kein Nerv gefunden worden.

Der Abductor des 5. Fingers scheint sehr inkonstant vorzukommen, denn ausser in diesem Fall ist er meines Wissens nur einmal früher, nämlich von Westling (42) (1884 S. 35) beob-

achtet worden. Westling rechnet ihn zu den Interossei (*Mm. flex. brev. prof.*) und spricht von einem grösseren Interosseus des 5. Fingers und von einem kleineren oberflächlichen, sehr schmalen, der vom *Os pisif.* entspringt und mit dem grösseren gemeinsam auf der äusseren Seite der 1. Phalange des 5. Fingers inseriert.

M. adductor digiti V. (?) (*M. contrahens* Westling (42) (1884 S. 34) (Fig. 4). Über diesen Muskel, der nicht konstant vorzukommen scheint, habe ich folgende Befunde notiert: Bei zwei Weibchen, von denen drei Hände untersucht wurden, konnte ich ihn nicht entdecken. Bei einem männlichen Tiere (Fig. 4 A) fand ich den Muskel aus zwei Ursprungsköpfen bestehend. Der eine von diesen entsprang von einem Ligament, das vom *Os pisiforme* quer radialwärts im Carpus verlief, der andere sehr dünne, sehnig vom *Os pisif.* Beide Köpfe vereinigten sich unter Bildung eines kleinen Muskelbauches, der deutlich von dem unter ihm liegenden ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers getrennt sich nach der Basis der 2. Phalange des 5. Fingers hinzog, wo er sich an der radialen Seitenfläche desselben zwischen den entsprechenden *M. lumbricalis* und die 2. Phalange einkeilte. — Bei einem zweiten Exemplar, ebenfalls männlich (Fig. 4 B), fand ich den erwähnten Muskel viel stärker entwickelt. Hier entspringt er aber vom *Os pisif.* und hängt mit dem Ursprung des ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers sowie mit einem dem radialen kurzen, tiefen Beuger desselben Fingers entsprechenden bindegewebigen Strang zusammen. Der Muskelbauch, der etwas schmaler als der der *Mm. flex. brev. prof.* ungefähr von derselben Grösse ist wie ein *Lumbricalis*, erstreckt sich schräg distal- und ulnarwärts, vereinigt sich mit dem ulnarsten *Lumbricalis* und inseriert mit diesem an der Dorsalaponeurose. — Bei den vier von mir untersuchten Exemplaren (3 weiblichen und 3 männlichen Händen) habe ich also den Muskel bei den Weibchen nie gefunden, wogegen er bei den Männchen konstant vorkam.

Der genannte Muskel wird von einem Zweig des *N. ulnaris* + *cutaneus medius* innerviert. Dieser Zweig geht erst innervierend durch den 3. *Lumbricalis* hindurch und sendet dann seine Äste zu dem *Adductor* und dem einzigen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers.

Soviel mir bekannt, haben früher Coues (14) (1871. S. 158) und Westling (42) (1884. S. 35.) diesen Muskel beschrieben. Die letztgenannte behauptet freilich, dass Coues den Muskel nicht erwähnt habe und gibt ihrem Muskel den Namen „*Contrahens*“; mir scheint es aber, als wäre der von Coues als *Adductor* des 5. Fingers beschriebene Muskel gerade derselbe, obwohl die beiden Befunde voneinander sowie auch von den oben beschriebenen etwas abweichen. So lässt Coues seinen *Adductor* von dem Centrum der Palma entspringen, während Westling den *Contrahens* von der Basis des 3. *Metacarpale* entspringend und an der Radialseite der 1. Phalange des 5. Fingers inserierend gefunden hat.

Mm. flexores breves profundi, (*Mm. interossei volares*) (Fig. 5). Rechnen wir die oben beschriebenen kurzen Daumenmuskeln mit zu diesen Muskeln, so gibt es im ganzen 9 *Mm. flex. brev. prof.* Die 4 radialen Finger haben ihrer nämlich je zwei, der 5. Finger nur einen ulnaren. Diese Muskeln entspringen sehnig von den Carpalknochen und von den volaren Carpalligementen. Das erste Paar ist schon als *M. flex. poll. brev. prof.* genauer beschrieben. Die Sehne des zweiten Paares entspringt etwas ulnar- und dorsalwärts von der des vorigen und wenigstens teilweise von demselben radialen Carpalknochen, wie diese. Das dritte Paar der tiefen Beuger hängt mittelst seiner Ursprungssehne mit einem ziemlich grossen, in der Mitte des Carpus sich befindenden Knochen zusammen. Das vierte Paar, sowie der einzige muskulöse *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers kommen vom *Os pisif.* Diese beschriebenen einzelnen Ursprungssehnen entwickeln je einen Muskelbauch, der sich

bald in zwei Portionen (Bäuche) teilt und so einen radialen und einen ulnaren *M. flex. brev. prof.* für die vier radialen Finger bildet. Die ulnarste Ursprungssehne setzt sich aber nur in den ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers fort, wobei radialwärts neben diesem ein Bindegewebsstrang gleich einem sehnigen *M. flex. brev. prof.* (vergleiche *Echidna*!) zur radialen Seite des 5. Fingers zieht. — Die kurzen, tiefen Beuger der vier ulnaren Finger entwickeln in der Höhe der Basis der Grundphalangen je eine Endsehne, welche man längs den beiden Seiten der Grundphalange weiter verfolgen kann, bis sie ungefähr in der Höhe der 2. Phalange in die Dorsalsponeurose übergeht. — Wie schon erwähnt, trifft man an der Stelle des radialen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers nur einen etwas stärkeren Bindegewebsstrang, der sich ungefähr wie ein tiefer Beuger verhält. Bei den männlichen Tieren gibt es ausserdem oberflächlich auf diesem Strange einen kleinen Muskelbauch, der schon als *M. add. dig. V.* (?) beschrieben wurde und der möglicherweise im Verein mit dem soeben beschriebenen bindegewebigen Strange als der radiale *M. flex. brev. prof.* des betreffenden Fingers aufzufassen wäre.

Die *Mm. flex. brev. prof.* des 2. und 3. Fingers sowie die entsprechenden tiefen Flexoren des 1. Fingers werden von dem vom *N. medianus* und *N. cutaneus medius* gebildeten Stamme innerviert; diejenigen der zwei ulnaren Finger versorgt der ulnare Nervenstamm, *N. ulnaris + cutaneus medius*. Die für die betreffenden Muskeln bestimmten Nervenzweige gehen erst innervierend durch die volarwärts liegenden *Lumbricales*.

Auch die kurzen tiefen Flexoren (*Mm. inteross. vol.*) sind von den verschiedenen Autoren verschieden beschrieben worden. *Meckel* (33) (1826 S. 28) hat sie ungefähr so gefunden, wie sie hier oben geschildert sind, die Insertion jedoch etwas anders aufgefasst. — *Coues* (14) (1871 S. 158), der nur die *Interossei* der drei mittleren Finger zu den volaren rechnet, verlegt ihren

Ursprung in die Mitte der tieferen Vola, von wo sie divergierend ausgehen. Den ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers nennt er „*abductor (or short flexor?)*“ und findet seinen Ursprung und Verlauf ähnlich wie ich sie gefunden habe; die Insertion erfolgt nach ihm an der Digitalscheide der 1. Phalange. — Westling (42) (1884 S. 35), welche auch einen radialen *Interosseus* des 5. Fingers¹⁾ beschreibt, lässt die einzelnen Paare des 2., 3. und 4. Fingers von den entsprechenden Mittelhandknochen ausgehen, und Manner-Smith (29) (1894 S. 700) erwähnt nur beiläufig, dass ein Daumen- und ein Kleinfinger-muskel sowie drei volare *Interossei* bei *Ornithorhynchus* vorkommen. Er rechnet wohl jedes einzelne Paar als einen Muskel. — Die Innervation dieser Muskeln hat Westling auch etwas anders gefunden, indem bei den von ihr untersuchten Tieren der *N. cutaneus medius* gemeinsam mit dem *N. ulnaris* die *Interossei* der 3 ulnaren Finger und mit dem *N. medianus* nur die der 2 radialen Finger versorgt.

Mm. interossei dorsales. Nach Coues (14) (1871, S. 158) sollen bei *Ornithorhynchus* auch dorsale *Interossei* vorkommen. Doch beschreibt der genannte Autor sie nicht näher, sondern sagt nur, dass sie schwach entwickelt wären. An den von mir untersuchten *Ornithorhynchus*händen habe ich jedoch diese Muskeln nicht entdecken können. Freilich befinden sich an der Stelle des Handrückens, wo die dorsalen *Interossei* zu suchen wären, kleine braune muskelähnliche Bildungen; es konnte aber *microscopisch* festgestellt werden, dass sie nur aus Fett und Bindegewebe bestehen.

Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, weichen die Nerven der Hand der *Monotremen* bedeutend ab, von der gewöhnlichen Anordnung derselben in der Hand des Menschen und der anderen Säugetiere. Ausser den bei den Säugern üblichen zwei Nerven *N. medianus* und *N. ulnaris* kommt hier noch bei der Innervation der Handmuskeln ein dritter Faktor

¹⁾ Nach Westlings Beschreibung zu urteilen, ähnelt der von ihr als radialer *Interosseus* des 5. Fingers bezeichnete Muskel vollständig den hier als *M. add. dig. V. (?)* beschriebenen (vergleiche Fig. 4 B.!).

hinzu, ein Nerv, der von Westling (43) (1890 S. 48) bei *Echidna* *N. cutaneus medius* genannt wird und dessen beide Äste mit dem *N. medianus* und *N. ulnaris* in der Handwurzel zusammenfließen¹⁾. Dazu kommt noch das Verhältnis, dass hier ein *Ramus volaris profundus n. ulnaris* nicht vorhanden ist, sondern dass sowohl die oberflächlichen als auch die tiefsten Muskeln der Hand teils vom *N. medianus* teils vom *N. ulnaris*,

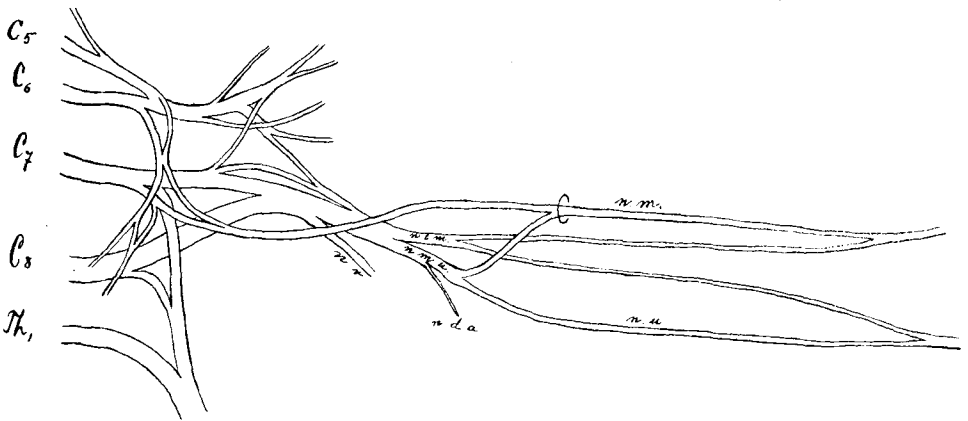


Fig. 6.

Plexus brachialis bei *Ornithorhynchus anatinus*. (Linke Seite) n.m. *N. medianus*; n.u. *N. ulnaris*; n.m.u. *N. medio-ulnaris*; n.c.m. *N. cutaneus medius*; n.r. *N. radialis*; n.d.a. Der Nervenzweig zu dem *M. dorso-antebrachialis*.

nachdem diese beiden sich mit je einem Ast des *N. cutaneus medius* vereinigt haben, versorgt werden²⁾.

Um die Innervationsfrage der hier in Betracht kommenden Muskeln näher zu beleuchten, habe ich auch den Verlauf dieser drei Nerven vom Plexus brachialis ab verfolgt (Fig. 6).

1) Ob dieser Nerv wirklich motorische Fasern enthält ist mir nicht bekannt.

2) In bezug auf die Anordnung der Blutgefäße sei hier erwähnt, dass wenigstens bei *Ornithorhynchus* auch kein *Arcus volaris superficialis* oder *profundus* existiert (Wiedersheim [44], 1898, S. 362), sondern die Hand von einer *Arteria mediana* versorgt wird.

Bei den Monotremen entspringt der *N. medianus* mit zwei Strängen, von denen der eine, *Craniale* seinerseits wieder in zwei Wurzeln zerfällt, die bei *Ornithorhynchus* von C_5 , C_6 und C_7 , bei *Echidna* von C_5 , C_6 , C_7 und C_8 gebildet werden. Der andere, *caudale* aber gesellt sich zu dem kranialen erst etwas oberhalb des *Foramen supracondyloideum humeri*, welches dem *N. medianus* zum Durchtritt dient. Dieser Strang hat mit dem *N. ulnaris* einen gemeinsamen Ursprungsstamm, *N. medio-ulnaris* (Westling bei *Echidna* (43) 1890 S. 50) und kommt hauptsächlich aus C_7 und C_8 ; er erhält eine geringere Verstärkung von C_5 und C_6 bei *Ornithorhynchus* und von C_7 und C_8 und möglich auch von Th_1 bei *Echidna*.

Nachdem der *N. medianus* durch das *For. suprac. hum.* durchgetreten ist, liegt es zwischen dem *M. biceps brachii*, *M. pronator.* und *M. flex. carp. rad.*, welchen zwei letztgenannten er starke Zweige zusendet. Ungefähr bis auf seine halbe Stärke reduziert setzt nun der Nerv seinen Verlauf zwischen dem *M. flex. carp. rad.* und dem *M. flex. dig. comm. fort.* Nachdem er den letztgenannten Muskel versorgt hat, tritt er zwischen den Sehnen dieses Muskels und des *M. flex. carp. rad.* etwas oberhalb der Handwurzel zutage und vereinigt sich hier mit dem radialen Endast des *N. cutaneus medius*. (Bei *Echidna* geht jedoch vor der Vereinigung ein Ast des *N. medianus* zu den radialen oberflächlichen Muskeln des 1. Fingers (*M. flex. poll. brev. subl.* und *M. abd. poll. brev.* Vergleiche Fig. 1!) Der so gebildete Nerv teilt sich in mehrere Äste, die die folgenden Muskeln innervieren: bei *Echidna* die *Mm. flex. brev. man. dig. II.* und *dig. III.*, die drei radialen *Lumbricalen* (*L. d. II. r.*, *L. d. II. u.* und *L. d. III. r.*) den ulnaren und vermutlich auch den radialen Kopf des *M. flex. poll. brev. prof.* samt die beiden kurzen tiefen Beugern des 2. und den radialen des 3. Fingers. Bei *Ornithorhynchus* innerviert der entsprechende Nerv die drei radialen *Mm. flex. brev. man.* (die des 1., 2. und

3. Fingers), die zwei radialen Lumbricales (L. d. III. r. und L. d. IV. r.) sowie die tiefen Flexoren des Daumens und die paarweise geordneten Mm. flex. brev. prof. des 2. und 3. Fingers. — Ein feiner Zweig dieser Nerven verbindet sich in der Vola manus mit einem Zweig des von N. ulnaris und N. cutaneus medius gebildeten Nervenstammes.

N. ulnaris (Fig. 6) entspringt von einem Stamm, der von C₇, C₈ und mittelst einer dünnen Anastomose von C₆ und C₅ bei Ornithorhynchus, von C₇, C₈ und Th₁ bei Echidna gebildet wird. Dieser Stamm entsendet ausser dem genannten Nerven auch den N. radialis, den N. cutaneus medius und den caudalen Wurzelstrang des N. medianus samt einige nicht nach der Hand ziehenden Zweigen. Die distale Wurzel des N. medianus und N. ulnaris bilden einen gemeinsamen Stamm den N. medio-ulnaris (Westling). Nach erfolgter Trennung von der genannten Wurzel des N. medianus, biegt sich der N. ulnaris hinter dem Epic. med. hum., gelangt zwischen den M. flex. dig. comm. und M. flex. carp. uln., welchen beiden er Aste abgibt, tritt dann etwas oberhalb des Os pisif. zwischen diesen beiden Muskeln hervor und vereinigt sich sofort mit dem ulnaren Zweig des N. cutaneus medius. Sodann innerviert der so gebildete Nerv die folgenden Muskeln der Hand: bei Ornithorhynchus den M. flex. brev. man. dig. IV, den ulnarsten Lumbricalis (L. d. V. r.), den M. add. dig. V. und die Mm. flex. brev. prof. der zwei ulnaren Finger, bei Echidna die drei ulnaren Lumbricalen (L. d. III. u., L. d. IV. r. und L. d. V. r.), samt den ulnaren M. flex. brev. prof. des 3. und den radialen des 4. Fingers. Die Innervation der anderen ulnaren inkonstant vorkommenden Mm. flex. brev. prof. ist nicht wahrgenommen worden, sie werden aber vermutlich auch von diesem Nerven versorgt.

Die kurzen Muskeln der Hand verteilen sich bei Ornithorhynchus so auf diese beiden Nerven, dass der N. medianus

die Muskeln der drei radialen, der N. ulnaris dagegen die der zwei ulnaren Finger versorgt. Bei Echidna läuft die Grenze durch den dritten Finger, so dass die Muskeln der zwei radialen Finger und die auf der Radialseite des 3. Fingers inserierenden sowie auch der M. flex. brev. man. dieses Fingers vom N. medianus, die Muskeln der zwei ulnaren und die auf der Ulnarseite des 3. Fingers inserierenden vom N. ulnaris versorgt werden. Mit diesen beiden Nerven vereinigt sich, wie gesagt je ein Zweig des N. cutaneus medius.

Die Innervation der tieferen Muskeln geschieht auf die Weise, dass die Zweige der innervierenden Nerven erst die oberflächlichen Muskeln versorgen und dann entweder durch diese hindurch oder neben denselben, zwischen ihnen und den Sehnen des langen Fingerbeugers zu den tieferen Muskeln gelangen. Sie sind also direkte Äste der oberflächlich sich befindenden Nerven ohne irgendwie einen gemeinsamen, etwa dem Ramus volaris profundus n. ulnaris der übrigen Säuger entsprechenden Nervenstamm für die tiefen Muskeln zu bilden.

N. cutaneus medius (Westling). Der gemeinsame Stamm, der von dem caudalen Teil des Plexus brachialis ausgeht und unter anderen den caudalen Wurzelstrang des N. medianus und den N. ulnaris absendet (genauer unter dem letztgenannten Nerven beschrieben) bildet auch zugleich die Wurzel des N. cutaneus medius. Dieser teilt sich nach kurzem Verlauf in einen radialen und einen ulnaren Zweig, welche ebenso wie auch der ungeteilte Nerv sehr oberflächlich liegen. Sie verlaufen bei Echidna zwischen den Flexoren des Unterarms und dem M. dorsoantibrachialis beim Ornithorhynchus zwischen den Flexoren und dem Hautmuskel und vereinigen sich etwas oberhalb der Handwurzel, der ulnare mit dem N. ulnaris, der radiale mit dem N. medianus. Der weitere Verlauf der so vereinigten Stämme ist schon unter den betreffenden Nerven beschrieben.

B. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für die Monotremen.

Betrachten wir nun alle diese Muskeln der Monotremen zusammen, so bemerken wir, dass die in vieler Hinsicht sehr primitiv organisierten Tiere auch, was die erwähnte Muskulatur anbelangt, manche Merkmale zeigen, die wir als sehr ursprünglich bezeichnen dürfen, obwohl hier andererseits solche Anordnungen gefunden werden, die wieder von einer sogar weitgehenden Entwicklung in einer bestimmten Richtung Zeugnis ablegen. So sehen wir, dass die Muskelfasern auf der Volarfläche des Unterarms schon bei diesen am tiefsten stehenden rezenten Säugern eine weitgehende Spaltung in drei longitudinale Bäuche zeigen. Der radiale derselben spaltet sich distalwärts noch in zwei Endzipfel, die mehr oder weniger voneinander gesondert sind, den *M. pron. ter.* und *M. flex. carp. rad.* Der mittlere Bauch erstreckt sich in der Hand bis zu den Endphalangen der verschiedenen Finger hinab, und der ulnare verläuft als *M. flex. carp. uln.* zum *Os pisif.*

Der radiale von diesen Bäuchen hat bei *Echidna* mehr als bei *Ornithorhynchus* seine Einheitlichkeit bewahrt und man sieht hier seine dorsalen und radialen Fasern, die des *M. pronator teres* längs der distalen Hälfte des Radius sich ungefähr bis zur Handwurzel erstrecken die volaren und ulnaren, die des *M. flexor carpi radialis* dagegen an einem proximalen, radialen Carpalknochen inserieren, von wo sich jedoch distalwärts ziehende Fortsetzungen zur radialen Volarfläche des Carpus weiter ausdehnen. Auf diese Weise sind die beiden Bestandteile nur durch einen, sich von dem Handwurzelgelenke eine Strecke weit proximalwärts ausdehnenden Spalt voneinander gesondert. Bei *Ornithorhynchus* tritt diese Trennung deutlicher hervor, wobei der Spalt sich auch höher aufwärts erstreckt. In beiden Fällen werden die besagten Muskeln auch von einem gemeinsamen Ast des *N. medianus* innerviert.

Der mittlere Bauch, *M. flexor digitorum communis* wird von einem zusammenhängenden Muskel repräsentiert. Eine Differenzierung in einen *M. palm. long.*, *M. flex. dig. long. subl.* und *M. flex. dig. long. prof.* ist hier nicht wahrzunehmen. Nichtsdestoweniger ist der die Flexoren repräsentierende Muskelbauch nicht ganz einheitlich, sondern spaltet sich in verschiedene Ursprungsköpfe. Diese Spaltung deutet aber nicht etwa eine höhere Entwicklung des Muskels an und ist auch kaum als Resultat einer sekundären unvollständigen Verschmelzung mehrerer Unterarmmuskeln, wie z. B. Mc Murrich und Ribbing das Verhältnis erklären, aufzufassen, sondern wird meines Erachtens von anderen Momenten verursacht. So rufen unter anderem die verschiedenen knöchernen Ursprungsstellen, die nicht unmittelbar nebeneinander liegen können, Spaltungen der Muskelmasse hervor, und die zwischen den Muskelfasern hindurchtretenden Nerven und Gefäße schneiden ebensolche mehr oder weniger hervortretenden Spalten in die Muskeln hinein. — Ein sehr eigentümliches Verhalten zeigt der distale, freilich nur sehnig vorkommende Ursprungskopf des langen Flexors, welcher von der Volarfläche der proximalen Carpalknochen entspringt. Dieser Ursprungskopf, der bei den meisten Säugern verschwindet, aber z. B. bei einigen Insectivoren (*Erinaceus* und *Ericulus*) und Edentaten (*Lysiurus*) dennoch vorkommt, sowie der weit distalwärts längs der Volarfläche der Unterarmknochen sich hinziehende muskulöse Ursprung der dorsalen Fasern des genannten langen Beugers, lassen uns vermuten, dass sich die Origo der Flexor-masse der Hand ursprünglich vom *Epic. med. hum.* und von den proximalen Enden der beiden Unterarmknochen längs diesen bis zur Volarfläche der proximalen Carpalknochen erstreckt hat, worauf die distalen Fasern, die sich mit den langen Flexoren vereinigt haben, allmählich verschwunden sind, so dass man nur bei einzelnen Säugern ligamentöse Reste davon findet.

Der gemeinsame Flexor bildet eine starke Sehne, deren

einzelne Fasern durch einen oder zwei in der Sehne sitzende Sesamknochen noch kräftiger miteinander verbunden sind. Die einfache Anwendung der Hand, die kein stärkeres Beugen der einzelnen Finger beansprucht, hat auch die einheitliche Form der Sehne bewahrt.

Der distale Teil des langen Flexors ist aber doch nicht ausschliesslich sehnig, denn auf der Volarfläche der gemeinsamen Sehne trifft man in der Hand ausserdem muskulöse Bildungen, die bei *Ornithorhynchus* regelmässig, bei *Echidna* anomalerweise vorkommen: das sind die oben beschriebenen *Mm. flexores breves manus*. Diese Muskeln haben bei *Ornithorhynchus* ihre vollkommenste Entwicklung beibehalten. In der Reihe der Säugetiere trifft man dieselben mehr oder weniger reichlich repräsentiert hier und da bis zum Menschen hinauf, bei welchem sie als Varietäten vorkommen. — Was ihre Natur betrifft, so ist man wohl berechtigt anzunehmen, dass sie muskulös bleibende volare, wenn auch nicht volarste Fasern der gemeinsamen Flexormasse in der Vola stellen.

Auf das Schicksal dieser Muskeln kommen wir später zurück; hier sei nur erwähnt, dass dieselben nicht mit dem *M. flex. dig. long. subl.* identisch sind, obwohl die distalen Enden der Sehnen dieses langen Flexors bei Säugern, wo keine *Mm. flex. brev. man.* vorkommen, auch Bestandteile der letztgenannten enthalten.

Ausser diesen Muskelfasern gibt es in der Hand der Monotremen noch andere fleischig vorkommende Fasern der gemeinsamen Flexormasse, die *Mm. lumbricales*. Diese Muskeln sind hier in mancher Hinsicht sehr interessant, kommen aber nur bei *Echidna* in einer mehr entwickelten Form vor. Erstens entspringen sie nicht, den radialen des 1. Fingers bei einer *Echidna* ausgenommen, von der Volarfläche der gemeinsamen Sehne des langen Flexors, sondern tiefer zwischen den einzelnen Endsehnen derselben, ein Verhalten, das vielleicht folgendermassen zu verstehen ist. Die langen Flexoren sind hier nicht

differenziert, sondern werden von der gemeinsamen Flexorsehne und von ihren Endzipfeln repräsentiert. Infolgedessen durften die genannten Sehnen, die Fortsetzungen der Muskelfasern, die bei den anderen Tieren den *M. palm. long.*, *M. flex. dig. long. subl.* und *M. flex. dig. long. prof.* bilden, enthalten. Nun entspringen bei den Säugern die *Lumbricales* regelmässig von den Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.*, also tiefer dorsalwärts als die Sehnen der zwei erstgenannten Muskeln, und so liegen sie auch hier mehr dorsal als die oberflächlichsten Fasern der gemeinsamen Flexorsehne und deren Endzweige. Nachdem der gemeinsame lange Flexor sich in drei Schichten spaltet, wie wir ihn bei den meisten anderen Säugern treffen, fallen dem oberflächlichen Spaltungsprodukt, dem *M. palm. long.*, die oberflächlichsten Fasern, also die *Mm. flex. brev. man.* und ein Teil der Randfingermuskeln zu, während die *Lumbricales* ihren Zusammenhang mit der tiefsten Schicht der langen Flexoren, dem *M. flex. dig. long. prof.* bewahren. Doch findet man, obwohl seltener, Anomalien, wo die *Lumbricales* beim Menschen mit dem oberflächlichen langen Fingerbeuger zusammenhängen können. In solchen Fällen, sowie bei der obigen Erklärung im allgemeinen muss man doch neben der Spaltung auch die Möglichkeit der Verschiebung der Muskelfasern in Betracht ziehen.

Ein anderes bemerkenswertes Moment ist das reichliche Vorkommen dieser Muskeln bei *Echidna*, bei welcher man je einen von diesen auf der radialen Seite des 1., auf beiden Seiten des 2., 3. und 4. und auf der radialen Seite des 5. Fingers — obwohl nicht alle in derselben Hand — vorgefunden hat. Das scheint mir auch auf eine primitive Anordnung hinzudeuten, welche nur bei sehr wenigen Arten, mehr oder weniger vollständig erhalten geblieben ist. Bei den meisten verschwindet ein grosser Teil dieser *Lumbricales* und es bleibt nur eine beschränkte Anzahl erhalten, gewöhnlich wie auch beim Menschen vier, welche an der Radialseite der vier ulnaren Finger inse

rieren. — Man trifft aber in den verschiedenen Ordnungen der Säugetiere Arten, deren Lumbricales in gewissen Punkten an die der Echidna erinnern. Es sind Fälle, die auf den angenommenen Urtypus zurückzeigen, die eigentümlichen mit zwei Endzipfeln inserierenden Lumbricales, welche nicht selten auch beim Menschen angetroffen werden. (Vergleiche die Untersuchungen von Kopsch (23) 1898 S. 70. und Reinhardt (36) 1902 S. 129.) Bei einigen Arten scheinen sie mehr konstant, bei anderen mehr als atavistische Varietäten vorzukommen und können dann in gewissen Grenzen variieren. Leitet man aber dieselben von einem Urtypus ab, wo es zwischen jedem Finger zwei Lumbricales gibt, so lässt sich die Entstehung der etwa vorhandenen Endzipfel der besagten Muskeln leicht erklären.

Einen ausgeprägten Flexorcharakter erhalten die Lumbricales bei Echidna dadurch, dass sie sich hauptsächlich an der Volarfläche der Phalangen und nur sehr wenig an den Seitenflächen oder der Dorsalaponeurose derselben befestigen. Als reine Flexoren kann man diese Muskeln auf Grund ihrer Insertion nicht mehr betrachten, und besonders bei Ornithorhynchus ist der Flexorcharakter schon verschwunden und die hauptsächlichliche Insertion auf die Dorsalaponeurose übergegangen.

Der im Zusammenhang mit den Lumbricales beschriebene radiale Muskel des 1. Fingers der Echidna gibt uns in Verbindung mit den Befunden bei den anderen Säugetieren einen Schlüssel zum Verständnis der Entstehung der oberflächlichen Muskeln des Daumenballens. Als verschiedene Entwicklungsstufen mögen hier die folgenden Echidnabefunde erwähnt sein: 1. Ein einheitlicher, ganz wie ein Lumbricalis aussehender Muskel verläuft von der gemeinsamen Sehne des M. flex. dig. comm. zu der radialen Volar- und Seitenfläche der Basis der 1. Grundphalange. 2. Der Muskel zeigt die gleiche Anordnung und im übrigen den gleichen Bau wie im ersten Falle, ist aber mit einer Längsfurche versehen als Andeutung einer Spaltung.

3. Der Muskel ist aus zwei unvollständig getrennten Bäuchen, einem *M. abd. poll. brev.* und einem *M. flex. poll. brev. subl.* zusammengesetzt. Dieser Muskel oder diese zusammenhängenden Muskelbäuche entspringen entweder von der Volarfläche der Sehne des *M. flex. dig. comm.* oder von dieser Sehne und den radialen Carpalfascien; oder (wie ihn Mivart (34) (1866 S. 389) fand) vom *Os mult. maj.* — Bei *Ornithorhynchus* findet man den oberflächlichen Muskel des 1. Fingers in Form eines charakteristischen *M. flex. brev. man.*; bei *Echidna* ist aber, wie schon gesagt, die radiale Muskelgruppe bezw. der einheitliche Muskelbauch des 1. Fingers wie ein *Lumbricalis* gebildet, entspringt freilich etwas mehr volar als diese. Bei den übrigen Säugern sieht man sie dagegen in einer noch mehr volaren Lage liegen und meistens mit der Sehne des *M. palm. long.* zusammenhängen. Der scheinbare Widerspruch gegen die Homologisierung der betreffenden Muskeln in beiden Fällen findet wohl seine Erklärung in der Abspaltung der oberflächlichen Schicht des gemeinsamen Beugers und deren Umwandlung in einen *M. palm. long.* Diesen Vorgang kann man sich, wie schon früher auseinandergesetzt wurde, etwa so vorstellen, dass diejenigen Ursprungsfasern der Daumenmuskeln, welche von der radialen Randpartie der Sehne des gemeinsamen Fingerbeugers entspringen und welche schon bei *Echidna* eine mehr volare Lage als die *Lumbricales* einnehmen, bei der Umbildung der oberflächlichen Flexorfasern zum *M. palm. long.* den Zusammenhang mit diesem Teil des ursprünglichen Flexors bewahren. Ausserdem gewinnen die proximalen Ende der Daumenmuskeln neue Ursprünge an der radialen Handwurzelfascie und durch diese an den radialen Carpalknochen — Verhältnisse, die man auch schon bei *Echidna* konstatieren kann. Demgemäss sind die oberflächlichen Muskeln des Daumens als fleischige Fortsetzungen der gemeinsamen Flexormasse im radialen Teil der *Vola manus* aufzufassen.

Von den kurzen Muskeln des 5. Fingers sind die kleinen *M. abd. dig. V.* und *M. add. dig. V.*, die bei *Ornithorhynchus* inkonstant und bei *Echidna* gar nicht angetroffen werden, noch zu erwähnen. Diese beiden Muskeln sind sehr unbedeutend und stellen entweder rudimentäre Reste früher besser entwickelter Muskeln dar, oder stehen hier auf der ersten Stufe ihrer Entwicklung, und kommen deshalb so unregelmässig vor. Der *Abductor* bildet eine direkte Fortsetzung der Sehne des *M. flex. carp. uln.* und liegt auch dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers, der vom *Os pisif.* entspringt, sehr nahe an. Der sogenannte *Adductor* entspringt entweder von diesem Knochen oder sowohl von diesem als von den volaren *Carpalfascien*, oder, wie *Coues* angibt, nur vom *Centrum* der *Palma* oder nach *Westling* vom 3. *Metacarpale*.

Die tiefsten Muskeln der *Vola*, die *Mm. flex. brev. prof.* (*Mm. inteross. vol.*) bieten auch ihr Interesse dar durch ihr bei *Echidna* äusserst variierendes Vorkommen. Die sehnige Umbildung der Muskeln und die hieraus resultierende Entstehung der *Ligamente* ist hier aufs deutlichste festzustellen. — Die vollständig volare Lage, sowie die grosse Anzahl der *Mm. flex. brev. prof.* und der gänzliche Mangel an irgend welchen dorsalen *Mm. inteross.* dürfte als Zeichen der Ursprünglichkeit anzusehen sein.

Eine derartige Anordnung der genannten tiefen Flexoren wie wir sie an der ursprünglichen *Monotremenhand*, wo jeder Finger zwei, also die Hand im ganzen zehn, volare, paarweise zusammenhängende *Mm. flex. brev. prof.* hat, ist als *Urtypus* der tiefen Handmuskeln der Säugetierhand anzunehmen (so auch *Aeby* (1) 1860. S. 69.). Von diesen zehn Muskelbäuchen entwickeln sich dann, wie später genauer auseinandergesetzt wird, die beiden Bäuche des tiefen *Daumenbeugers*, die drei volaren und vier dorsalen *Mm. inteross.* der höheren Säuger und die tiefere Portion des *M. opponens* des 5. Fingers.

Für den sowohl bei *Echidna* als auch bei *Ornithorhynchus*, im Gegensatz zu den übrigen Säugetieren, bestehenden Zusammenhang zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* und den Endausbreitungen der Sehnen der beiden Carpalflexoren, habe ich keine plausible Erklärung gefunden.

Dass die Lebensweise der Tiere ihren kräftigen Einfluss auf die Entwicklung der erwähnten Muskeln ausgeübt hat, ist ohne weiteres klar. Wir sehen, wie die plumpgebildete grobe Hand der *Echidna* eine viel einfachere Muskulatur besitzt als die des *Ornithorhynchus*, die feiner ausgebildet ist und zu verwickelteren Zwecken angewendet wird, sowie ferner, dass an der erstgenannten Hand noch eine Reduktion der Muskeln wahrnehmbar ist. So sind die oberflächlichen *Mm. flex. brev. man.* bei *Echidna* schon beinahe ganz verschwunden und kommen nur als äusserst reduzierte muskulöse Reste ausnahmsweise bei den kräftigeren Exemplaren vor. Die Funktion eines solchen Muskels ist auch ohne grössere Bedeutung, sobald die feineren Bewegungen der Finger ausfallen. Ebenso haben sich die *Mm. flex. brev. prof.*, besonders die der ulnaren Finger, als unnötige Muskeln zurückgebildet und verhindern als kräftige Ligamente nur ein allzu weitgehendes Rückwärtsbeugen der einzelnen Finger. Die radialen, die regelmässig muskulös vorkommen, scheinen mehr zum Beugen der entsprechenden Finger benutzt zu werden.

Ein einfaches Verhältnis, das man noch der Anwendung der Hand zuschreiben darf, hat ebenso der Pronator, was seine Lage und Wirkung sowie seinen Zusammenhang mit dem *M. flex. carp. rad.* betrifft, bewahrt. Beim Graben, wo eine kräftige Flexion der Hand und des Unterarms nötig ist, sind alle hier in Betracht kommenden Muskeln in den Dienst dieser Arbeit getreten und infolge dieser ihrer Anwendung sehr stark ausgebildet worden.

In einer mehr vollkommenen Form kommen von den besagten Muskeln der Hand, bei *Echidna* nur die *Lumbricales* vor,

die hier vermutlich beim Graben die einzelnen Finger zusammenhalten, wobei sie wohl ausserdem als Beuger der Finger fungieren.

Die eigentümliche Lageveränderung der Insertion der verschiedenen Muskeln nach den Endphalangen zu, sowie die weitgehende Verkürzung der einzelnen Phalangen sind wohl beides Resultate der Anpassung, die ihre Erklärung in dem einfachen Hebelmechanismus finden.

Die weit grössere Beweglichkeit der Finger des *Ornithorhynchus* erfordert auch eine höhere Entwicklung der Handmuskulatur. Besonders bemerkenswert sind hier die *Mm. flex. brev. man.*, die nur bei wenigen anderen Säugern eine auch nur annähernd entsprechende Entwicklung zeigen. Die Momente, die die Gestaltung dieser Muskeln bestimmen, sind wohl auch in der Anwendung derselben zu erblicken. Die Verschmelzung ihrer sehnigen Endausbreitungen mit den *Vag. tend.* und ihr eigentümliches Verschwinden in dem Bindegewebe der Schwimnhaut, sowie das Fehlen einer wohlbegrenzten Endsehne deutet darauf hin, dass die betreffenden Muskeln es nicht nur mit den einzelnen Fingern zu tun haben, sondern auch, wie es schon Meckel (33) (1826 S. 28) angeführt hat, irgend eine Einwirkung auf die Schwimnhaut ausüben, indem sie wohl für die feineren Bewegungen derselben Sorge tragen. Es wurde bereits nach Angaben von Autoren, die die Lebensweise des Tieres in der Natur untersucht haben, bemerkt, dass die sich weit über die Krallen erstreckende Schwimnhaut beim Graben zurückgeklappt wird. Wenn dieses nicht ganz mechanisch vor sich geht, was weniger annehmbar erscheint, so können es nur diese Muskeln sein, die die Schwimnhaut „flekieren“.

Die genauer regulierten Bewegungen der Finger, sowohl das Beugen als auch zum Teil das Strecken derselben, liegt zum grossen Teil dem gut ausgebildeten *Mm. flex. brev. prof. ob.* Dass die volaren Muskeln schon hier die neue physiologische Aufgabe, das Strecken der letzten Phalangen, erhalten haben,

zeigt uns die Verschiebung der Insertion zur Dorsalaponeurose. — Die beginnende Sonderstellung der Randfinger, die man bei *Echidna* fast gar nicht bemerkt, tritt auch hier sehr schwach zutage und hat sozusagen erst die ersten Versuche zur Umbildung ihrer Muskulatur eingeleitet (M. abd. dig. V. und M. add. dig. V.). — Im übrigen sind die Finger bei beiden Repräsentanten der Monotremen noch gleichwertig und unterscheiden sich nur durch eine mehr oder weniger kräftige Ausbildung.

Ein sonderbares Verhältnis bietet uns die oben beschriebene Innervation der kurzen Handmuskeln dar, wozu man bei den anderen Säugern nichts Entsprechendes findet. Die gesamte Muskulatur, auch die tiefer liegende, wird entweder vom N. medianus oder N. ulnaris, nachdem sich zu diesen ein dritter Nerv, N. cutaneus medius, der gewissermassen wie ein Zweig des N. ulnaris aussieht, gesellt hat. Wie früher erwähnt, bieten auch die Gefässe (wenigstens bei *Ornithorhynchus*) eine entsprechende Anordnung dar, welches nach Wiedersheim (44) (1898 S. 362) als ein primitives Verhältnis anzusehen ist. Demgemäss dürfte wohl auch eine gleichartige Anordnung der Nerven, sowie der von ihnen innervierten Muskeln als ursprünglich zu betrachten sein (Vergleiche auch Bardeleben (5) 1891 S. 245!) Dieses Verhalten bietet Schwierigkeiten bei der Homologisierung der erwähnten Muskeln mit denen der anderen Säuger, wo der Ramus volaris profundus nervi ulnaris die tieferen Muskeln der Vola innerviert, erleichtert aber vielleicht das Verständnis der von dieser gewöhnlichen Anordnung abweichenden und gar nicht so seltenen zweierlei Innervation der genannten Muskeln (so z. B. beim *Hyrax*, *Elephas* und bei einigen Nagern usw., wo ein Teil der Mm. flex. brev. prof. vom N. ulnaris, ein anderer Teil vom N. medianus innerviert wird).

II. Marsupialia.

A. Untersuchungsprotokolle.

Didelphys cancrivora. Didelphys azarae. Didelphys marsupialis.

Von dem Geschlecht *Didelphys*, welches unter den noch lebenden Beutlern zu den ursprünglichsten gerechnet wird (Weber (41) 1904), sind die oben genannten drei Arten untersucht worden.

Die Hand. Was speziell die Hand anbetrifft, so ist sie, wie Coues (15) (1872 S. 42) beschreibt, im grossen und ganzen der des Menschen ähnlich; doch sind die Randfinger verhältnismässig länger und stärker entwickelt als beim Menschen und der Daumen divergiert weniger von der Achse der Hand und ist weniger opponierbar. Alle fünf Finger sind fast gleich stark entwickelt und liegen ungefähr in demselben Plan. Besonders der 1. sowie auch der 5. von ihnen entspringt etwas höher als die drei mittleren. Sie sind alle mit verhältnismässig starken, an den Seiten zusammengedrückten, gebeugten Krallen versehen. Die Volarfläche der Hand hat gut entwickelte Trittkissen, von denen zwei auf dem Thenar, eins auf dem Hypothenar und je eins auf dem 2., 3. und 4. Metacarpophalangealgelenk sitzen.

Diese Tiere klettern vortrefflich, bewegen sich aber auch ohne Schwierigkeit auf der Erde. Ihre Hände bilden eine eigentümliche Zwischenform zwischen einer Greifhand und einer Hand, wie wir sie bei manchen fünffingerigen Landsäugetieren z. B. bei gewissen Raubtieren finden. Eine grössere Anwendung derselben beim Klettern und Greifen erfordert eine grössere Beweglichkeit der einzelnen Finger, sowie der ganzen Hand, und infolgedessen eine wohl differenzierte Muskulatur.

Muskelbefunde.

M. pronator teres. Dieser kräftige Muskel ist von den anderen Muskeln des Unterarms getrennt und entspringt halbsehnig von dem radialen Teil des *Epic. med. hum.* und von dem distalen Teil des Humerus. Sein ulnarer dem *M. flex. carp. rad.* zugekehrter Rand ist von Anfang an sehnig und wird erst später distalwärts muskulös. Diese sehnige Oberfläche bekleidet auf ähnliche Weise auch die Dorsalfläche des Muskels. Die radialsten und proximalsten Fasern entspringen direkt muskulös. Von den Fasern des genannten Muskels haben die volaren einen mehr distalwärts gerichteten Verlauf, wogegen die dorsalen mehr schräg radialwärts ziehen und so die vorigen auf der Dorsalseite kreuzen. Näher dem Radius breitet sich der Muskelbauch unter zunehmender Abplattung aus und entwickelt erst auf seiner Volarfläche sehnige Fasern, die allmählich alle Muskelfasern aufnehmen und so eine platte Endsehne des Muskels bilden. Diese befestigt sich längs der radialen Seite des Radius, von der oberen Grenze des mittleren Drittels des genannten Knochens an fast bis zu dessen Ende.

Der *N. medianus* sendet diesem Muskel zwei selbständige Zweige zu. Von ihnen tritt der proximale kräftigere in den dickeren proximalen Teil des Muskels hinein, während der distale für den abgeplatteten distalen Teil bestimmt ist. — Bei *Did. azarae* fand ich nur einen Zweig vom *N. medianus*.

M. flexor carpi radialis liegt an seinem Ursprung dem *M. flex. dig. long.* so nahe an, dass er fast nur wie ein Teil von diesem erscheint. Er liegt zwischen ihm und dem *M. pron. ter.*, entspringt vom *Epic. med. hum.* und läuft erst muskulös, sehr bald aber schon sehnig werdend weiter längs der radialen Volarfläche des Unterarms. In der Höhe der Handwurzel bilden die distalen Unterarmfascien eine kräftige Scheide für die Sehne, die sodann nach der Hand weiter verläuft. Im distalen Teil der Handwurzel teilt sie sich in zwei Sehnen, sendet eine kürzere,

schwächere Endsehne zum *Os multangulum majus* und eine zweite, längere weiter nach der *Vola*. Die letztgenannte Sehne befestigt sich an der Basis des 2. und weniger an der des 3. Metacarpale. Ausserdem sieht man einige ligamentöse Sehnenzüge sich an dem 1. Metacarpale befestigen und zu einer sehnigen Verdickung im distalen Teil der *Vola* ausbreiten.

Der Muskel wird von einem Zweig des *N. medianus*, der ausserdem den *M. palm. long.* und den radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* versorgt.

M. palmaris longus liegt zwischen dem *M. flex. carp. uln.* und dem ulnaren epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.*, mit welchen beiden er zusammenhängt. Er schliesst sich proximalwärts den erstgenannten näher an, ist aber weiter distalwärts ganz selbständig. Mit einigen halbsehnigen Fasern entspringt er vom *Epic. med. hum.* und bildet einen schmalen Muskelbauch, der auf dem *M. flex. dig. long.* liegt und schon in der Mitte des Unterarms in seine Endsehne übergeht. Diese Sehne spaltet sich in dorsovolarer Richtung und bildet so zwei Endsehnen. Von diesen verläuft die volare ganz oberflächlich, breitet sich allmählich in die Aponeurose der Handwurzel aus und befestigt sich schliesslich an dem oberen Bauch des *Lig. carp. vol.* Eine kleinere Abzweigung von dieser Sehne setzt sich radialwärts weiter fort und inseriert an einer Knorpelplatte, die die proximalen Enden der Daumenmuskeln bedeckt und frei in den Handwurzelfascien eingewebt ist („*Praepollex*“ Bardeleben); ein ebensolcher etwas stärkerer Sehnenstreifen zieht in der *Antibrachialaponeurose* zum *Os pisif.* Die dorsale Sehne dieses Muskels verläuft unterhalb des carpalen Querligaments, mit welchem sie nur eine sehr lockere Verbindung eingeht, nach der Volarfläche der Hand zu, wo sie sich ausbreitet und die *Palmaraponeurose* bildet. Diese erhält auch Fasern von dem *Lig. carp. vol.*, also indirekt von der oberflächlichen Sehne des *M. palm. long.*

Während seines Verlaufes hinter dem Epic. med. hum. sendet der N. ulnaris von seiner Konkavität einen Zweig ab. Dieser läuft anfangs mit dem Hauptstamm zusammen, weicht dann merkbar radialwärts von ihnen ab, sendet kleinere Äste zu dem M. flex. dig. long., läuft zwischen dem letztgenannten und dem M. palm. long. weiter distalwärts und verschwindet allmählich in der Muskelmasse des letztgenannten. In allen untersuchten Fällen war die Innervation die gleiche, indem der Muskel stets nur vom N. ulnaris versorgt wurde.

M. flexor carpi ulnaris ist ein kräftiger Muskel, der vom Epic. med. hum., vom Olecranon und Corpus ulnae fast dessen ganze Länge nach entspringt. Er reicht oben bis zur volaren Medianlinie des Unterarms, hängt hier mit dem M. palm. long. zusammen und bedeckt die ulnaren Fasern des M. flex. dig. long. An seinem radialen Rande entwickelt der Muskelbauch allmählich die Endsehne, die bei *Did. cancrivora* und *Did. marsupialis* etwas oberhalb des Os pisif. vollkommen sehnig wird. Bei *Did. azarae* erreichen die distalsten Muskelfasern nicht die Endsehne, sondern inserieren direkt muskulös am Os pisif. oder hängen mit dem Ursprung des M. abd. dig. V. zusammen.

Innervation: N. ulnaris.

M. flexor digitorum longus sublimis spaltet sich von der sehnigen Oberfläche des ulnaren epikondylären Kopfes des M. flex. dig. long. erst im unteren Teil des Unterarms ab, wonach er auf der ulnaren Volarfläche des M. flex. dig. long. prof. liegt. Sein kleiner Muskelbauch teilt sich nach kurzem Verlauf in drei Portionen, die bald zu den drei mittleren Fingern je eine dünne Sehne senden. Diese Sehnen verlaufen längs der Volarfläche der entsprechenden Sehnen des tiefen Beugers, von denen sie etwas vor ihrer Insertion perforiert werden. Danach setzen sie sich an der Volarfläche der Basis der 2. Phalange an. Die Sehnen des M. flex. dig. long. subl. erhalten je eine Ver-

stärkung seitens kleiner Muskeln, die an der Hand von der Oberfläche der drei mittleren Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* entspringen. (Siehe unten!)

Innervation: *N. medianus*.

Die zuletzt erwähnten kleinen Muskeln, die als Verstärkung der Fasern des *M. flex. dig. long. subl.* in der Vola sich zu diesen gesellen, sind ganz eigentümlich und, so viel ich weiss, nur für dieses Tiergeschlecht charakteristisch¹⁾. — Sie entspringen (Fig. 8) von der Volarseite der drei mittleren Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* kurz nachdem diese von der gemeinsamen Sehne ausgegangen sind, laufen schräg volar- und distalwärts und vereinigen sich mit den Sehnen des *M. flex. dig. long. subl.* in der Höhe des Metacarpophalangealgelenkes, wo sie auch mit der *Vag. tend.* zusammenhängen. Die Zahl der Muskeln ist bei den verschiedenen Arten etwas verschieden. Bei *Did. azarae* entspringt von jeder der drei mittleren Sehne ein solcher Muskel, in dessen Bauch jedoch eine undeutliche Doppelteilung, besonders in dem des 4. Fingers, zu sehen ist. Diese Muskeln befestigen sich an der ulnaren und dorsalen Seite der entsprechenden Sublimissehne. — Bei *Did. marsupialis* und *Did. cancrivora* gibt es für den 3. und 4. Finger deutlich zwei verschiedene Muskelbäuche, die sich an beiden Seiten der Sublimissehne befestigen und für den 2. Finger nur einen, der hauptsächlich mit der ulnaren Seite der Sehne des *M. flex. dig. long. subl.* verschmilzt.

Alle diese Muskeln werden vom *N. medianus* innerviert.

Da die erwähnten Muskeln, wie schon angedeutet, kein Gegenstück bei den anderen Säugetieren, einige Wiederkäuer vielleicht ausgenommen, finden, so lässt es sich durch einen Vergleich mit den anderen unmöglich entscheiden, zu welcher

¹⁾ Bei einigen Wiederkäuern habe ich freilich Muskelbäuche angetroffen, die vielleicht diesen gleichzustellen sind.

Kategorie dieselben zu rechnen sind. Es gibt eigentlich drei Möglichkeiten, auf die hier etwas näher einzugehen ist.

Erstens liegt ja die Annahme nahe, dass diese Muskeln zu der Gruppe der Lumbricales gehören. Ihr gleichartiger Ursprung sowie die Lage, der Verlauf und wenigstens bis zu einem gewissen Grade auch die Form sprechen ja dafür. Dazu kommt noch, dass ich bei *Did. azarae* an beiden Händen den 1. *M. lumbricalis* mit zwei Insertionsköpfen fand, von denen der eine die gewöhnliche Insertion des *Lumbricalis* hatte, der andere aber sich ganz wie die betreffenden Muskeln an der Sehne des *M. flex. dig. long. subl.* befestigte. Nur die von der gewöhnlichen Anordnung der Lumbricales abweichende Insertion sowie auch die gleichzeitige Existenz der gewöhnlichen Lumbricales stellt einer derartigen Deutung Schwierigkeiten in den Weg. — Zweitens könnte man diese Muskeln als etwas deformierte *Mm. flex. brev. man.* auffassen. Ihre Insertion entspricht ja der der besagten Muskeln, wenn man nur annimmt, dass ihre Endsehnen mit denen des *M. flex. dig. long. subl.* verwachsen sind und mit diesen gemeinsam in zwei Endzipfel, die an der Basis der 2. Phalange inserieren, auslaufen. Eine ähnliche Verwachsung der Sehnen der beiden erwähnten Muskeln (*Mm. flex. brev. man.* und *M. flex. dig. long. subl.*) kann man auch bei manchen anderen Tieren finden, wo diese beiden Muskeln einem und demselben Finger Sehnen zusenden (z. B. bei vielen Raubtieren, bei *Hyrax* usw.). Bei *Didelphys* trifft man noch konstant einen regelmässigen *M. flex. brev. man.* des 5. Fingers an, während an diesem Finger wiederum keine Spur von diesen in Frage stehenden Muskeln zu finden ist. Nur die Lage der auf der Dorsalfläche der Sehnen des *M. flex. dig. long. subl.* sich befindenden Muskeln, und speziell ihr Ursprung zwingt uns, wenn wir diese Auffassung hätten, zur Annahme einer Verschiebung der Muskeln unsere Zuflucht zu nehmen. — Drittens ist der *M. flex. dig. long. subl.* nur im distalen Teil des Unterarms vom

M. flex. dig. long. prof. getrennt und entspringt hauptsächlich von dessen sehniger Oberfläche etwas oberhalb des Carpalkanals. Könnte man sich vielleicht denken, dass diese Muskelbündel, die von den einzelnen Sehnen des tiefen Beugers in Vola manus entspringen, nur distale Ursprungsköpfe des oberflächlichen Beugers bilden? Zugunsten dieser Auffassung spricht auch die gleichartige Innervation.

Von diesen drei Möglichkeiten erscheint mir die zuletzt angeführte am ehesten annehmbar. Der schräge Verlauf der Muskelfasern zwischen beiden Flexorsehnen, die gemeinsame

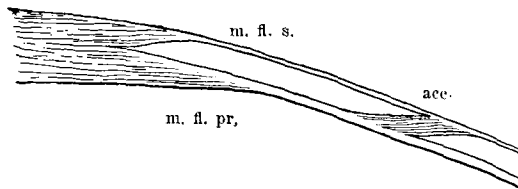


Fig. 7.

Schematische Darstellung des muskulösen Zusammenhanges beider langen Fingerbeuger bei *Didelphys*. m. fl. s. M. flex. dig. long. subl.; m. fl. pr. M. flex. dig. long. prof.; acc. Die accessorischen Muskelbäuche zwischen den einzelnen Sehnen der beiden langen Fingerbeuger in der Hand.

Insertion und die gleichartige Innervation sowie das Vorkommen der erwähnten Muskelbündel nur an denjenigen Fingern, zu denen sich der oberflächliche Flexor verteilt, sind alles Momente, die für diese Auffassung sprechen. Die somit für den Ursprung der Sublimisbündel von der Profundussehne anzunehmende Kontinuitätsunterbrechung dürfte wohl in dem Verlauf der beiden Muskeln durch den engen *Canalis carpi* eine hinreichende Erklärung finden (vgl. Fig. 7).

In der Literatur habe ich bei v. Bardeleben (6) (1894 S. 360) eine kurze Beschreibung dieser Muskeln gefunden. Der genannte Forscher erwähnt sie unter den *Lumbricales*, ohne sie jedoch direkt zu den „wahren *Lumbricales*“ zu zählen. Er

meint, sie könnten vielleicht für das Vorkommen der zweiköpfigen Lumbricales bei den höheren Säugern und dem Menschen eine Erklärung geben. Auch Ribbing (37) (1908 S. 617) hat diese Muskeln bei *Didelphys* beobachtet. Er führt diese näher zu dem *M. flex. dig. long. subl.* Sonst habe ich keine andere Beschreibung dieser Muskeln gefunden, obwohl dieselben bei allen von mir untersuchten *Didelphys*exemplaren regelmässig vorhanden waren.

M. flexor digitorum longus profundus, der teils unterhalb der oben beschriebenen Muskeln liegt und mit seinem epikondylären Kopf bis zur Volarfläche des Unterarms reicht, steht mit dem *M. palm. long.* und *M. flex. carp. rad.* in Zusammenhang. Er lässt sich in vier Ursprungsköpfe zerlegen. Von diesen entspringen die zwei volaren, ein radialer und ein ulnarer nebeneinander vom *Epic. med. hum.*; von den beiden tieferen nimmt der radiale von der Volarfläche des Radius und der ulnare von der Volarfläche der Ulna seinen Ursprung. Diese Ursprungsköpfe, die nicht vollständig voneinander isoliert sind, entwickeln je eine Sehne, die ungefähr bis zum Carpalkanal getrennt verlaufen. Von der Volarfläche der Sehne des ulnaren epikondylären Kopfes spaltet sich erst im distalen Teil des Unterarms der *M. flex. dig. long. subl.* ab, und bald darauf vereinigen sich die genannten Ursprungsköpfe und bilden so eine einheitliche Sehne des *M. flex. dig. long. prof.*, die sich in der Vola in fünf Endsehnen spaltet. Diese verlaufen zu den Endphalangen der fünf Finger und befestigen sich an deren Basen.

Der *N. medianus* versorgt die beiden radialen und einen Teil des tieferen ulnaren Kopfes; der *N. ulnaris* sendet seine Zweige zu dem letztgenannten und zu dem ulnaren epikondylären Kopf.

M. flexor brevis manus digiti V. (Fig. 8). Dieser deutlich hervortretende Muskel entspringt von der Sehne des *M. palm. long.* und vom *Lig. carp. transv.*, an welchem man

sehnige Fortsetzungen des Muskels bis zur radialen Carpaleminenz und zum distalen Ende des Radius verfolgen kann, während andererseits einige seiner Muskelbündel sich längs dem distalen Rande des genannten Ligaments radialwärts ausdehnen und hierdurch ebenso wie von der Radialseite her der *M. abd. poll. brev.* zu der muskulösen Beschaffenheit dieses Randes beitragen. Der lange schmale Muskelbauch legt sich dem radialen Rande des *M. flex. dig. V. brev.* nahe an, läuft so nach dem fünften Finger zu, wo er in der Höhe des Metacarpophalangealgelenkes (bei *Did. azarae* schon früher) sehnig wird und sich in zwei Endzipfel teilt, zwischen denen die entsprechende Sehne des tiefen Fingerbeugers hindurchläuft, worauf die beiden Endzipfeln schliesslich an der Basis der 2. Phalange inserieren. Seine Endsehne breitet sich ausserdem mehr oder weniger deutlich in der *Vag. tend.* aus, so dass es bei einigen Exemplaren schwer ist, die einzelnen Endzipfel zu verfolgen.

Innervation: Ramus volaris superficialis nervi ulnaris.

Brooks (9) (1885–86 S. 649) hat denselben Muskel bei *Did. virginiana* beschrieben und auch Bardeleben (6) (1894 S. 360) erwähnt ihn bei *Did. marsupialis*.

Mm. lumbricales (Fig. 8). Bei den untersuchten Tieren habe ich stets vier *Mm. lumbricales* gefunden, die der Lage nach denen des Menschen entsprechen. Sie entspringen bei den verschiedenen Arten etwas verschieden (vielleicht auch individuelle Eigentümlichkeiten). — Bei *Did. azarae* entspringen diese Muskeln zwischen je zwei Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* sowie von dem distalen Teil der Volarseite der gemeinsamen Sehne. — Bei *Did. marsupialis* entspringen sie alle von der Teilungsstelle der Sehne des tiefen Flexors. An der rechten Hand hatte der erste Lumbricalis (*L. d. II. r.*) ausser dem oben erwähnten noch einen höheren Ursprungskopf, der fleischig längs der Rinne, die die Grenze der für den 1. und 2. Finger bestimmten Sehnen markiert, aufwärts bis oberhalb des Carpal-

kanals verläuft. Der dritte Lumbricalis (L. d. IV. r.) hat ebenso einen höheren Ursprungskopf, der sehnig im Antibrachium zwischen den Mm. flex. dig. long. subl. und prof. entspringt. (An der linken Hand dieses Tieres waren die Blutgefäße früher präpariert, wobei diese Verhältnisse etwas zerstört worden waren.) — Bei *Did. cancrivora* (Fig. 8), wo die betreffenden Muskeln auf beiden Seiten ähnlich gebaut waren, hatten sie je einen tieferen Ursprungskopf zwischen den Sehnen des M. flex. dig. long. prof. Ausserdem entspringt der 1. von diesen (L. d. II. r.) noch mit einem höheren Kopf, ganz wie bei *Did. marsupialis*, aber sehnig von der Volarfläche der ungeteilten Sehne des tiefen Flexors ungefähr längs der Furche, die die Grenze zwischen der 1. und 2. Endsehne des genannten Muskels bezeichnet. Das zweite (L. d. III. r.) erhält Zuwachs von einer Sehne, die im Antibrachium unter Bedeckung des M. flex. dig. long. subl. etwa an der Stelle entspringt, wo dieser sich von der Sehne des M. flex. dig. long. prof. trennt. Diese Sehne teilt sich in zwei, von denen die ulnare für den 3. (L. d. IV. r.), die radiale für den 2. Lumbricalis bestimmt ist. Die letztgenannte Sehne, die zu dem 2. Lumbricalis geht, stellt ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes einen kleinen spindelförmigen Muskelbauch dar, setzt sich dann eine Strecke sehnig weiter fort, wird darauf wieder muskulös und verschmilzt dann mit dem tieferen Ursprungskopf. Der 3. Lumbricalis hat ausser dem wohl gesonderten tieferen Kopf von der Teilungsstelle der Flexorsehne noch einen mit zwei sekundären Ursprungszipfeln entspringenden Kopf. Der oben beschriebene ulnare Endzipfel jener Sehne, die den proximalsten Ursprung des 2. Lumbricalis liefert, bildet den einen sekundären Ursprungszipfel; der andere entspringt direkt von der Oberfläche der noch gemeinsamen Sehne des M. flex. dig. long. prof. im Carpalkanal. Diese beiden laufen zusammen und bilden den proximalen Kopf des 3. Lumbricalis. Der 4. Lumbricalis (L. d.

V. r.) entspringt nur von dem volaren Teil der Sehne des M. flex. dig. long. prof.

Die auf diese Weise entspringenden Muskeln inserieren an den radialen Seitenflächen der Dorsalaponeurose der 4 ulnaren Finger ungefähr in der Höhe des 1. Interphalangealgelenkes und hängen auch mit der radialen Seitenfläche der Grundphalangen zusammen. Bei *Did. azarae* hat der 1. Lumbricalis ausserdem einen zweiten Insertionskopf, der sich an der zu dem 2. Finger gehörenden Sehne des M. flex. dig. long. prof. befestigt.

Die drei radialen Lumbricales werden vom N. medianus, der 4. vom Ramus volaris profundus nervi ulnaris innerviert.

Bardleben (6) (1894 S. 361) schreibt der *Did. marsupialis* noch einen Lumbricalis zu, der von der Radialseite der Sehne des 3. Fingers entspringt und an der Ulnarseite des 2. Fingers inseriert; er hat also ausser den accessorischen Köpfen des M. flex. dig. long. subl. (siehe oben!) zwischen den Sehnen des 2. und 3. Fingers zwei Lumbricales gefunden.

Da es mir nicht möglich gewesen ist mehr als ein Tier von jeder der drei Species zu untersuchen, so kann ich auch nicht sagen, ob die vom Autibrachium herstammenden Köpfe der Lumbricales regelmässig vorkommen oder ob sie nur zufällige Varietäten, wie man sie von diesen Muskeln so oft beim Menschen findet (*Kajava* (21) (1908), darstellen. In der Literatur betrachtet man gewöhnlich als Ursprünge der besagten Muskeln bei Didelphen nur die vier ulnaren Sehnen des M. flex. dig. long. prof. (Bronn (8) (S. 832) nach den Arbeiten von Young, Cunningham und Brooks). Doch erwähnt Coues (15) (1872 S. 121), dass diese Muskeln bei *Did. virginiana* ausser den gewöhnlichen volaren Ursprüngen zuweilen noch andere besitzen, die höher von der gemeinsamen Sehne des M. flex. dig. long. prof. entspringen und vermittelt einiger Fasern auch mit den Sehnen des M. flex. dig. long. subl. in Zusammenhang

stehen, so dass diese Anordnung jedenfalls häufig vorzukommen scheint.

Auch der Umstand, dass die angetroffenen Verhältnisse auf beiden Seiten der untersuchten Tiere (wo sich solches konstatieren liess) gleich gefunden wurden, spricht für eine gewisse Stabilität in der Anordnung derselben.

M. abductor pollicis brevis (Fig. 8 u. 9) liegt sehr oberflächlich auf der Radialseite des Daumenballens, radial vom *M. flex. poll. brev. subl.*, den er teilweise bedeckt. Seine ulnarsten Fasern entspringen vom *Lig. carp. transv.*, wo man die sehnigen Fortsetzungen des muskulösen Ursprunges neben demjenigen des *M. flex. poll. brev. subl.* weit ulnarwärts ziehen und hier an der Ulnarseite des genannten Bandes mit Fasern der Muskeln des Kleinfingerballens sich verflechten oder gerade zu diesen hinlaufen sieht. Die radialen Fasern des Muskels entspringen von den Ausstrahlungen der Sehne des *M. palm. long.* und von einer Knorpelplatte („*Praepollex*“ Bardeleben), die u. a. mit der Sehne des *M. palm. long.*, wie unter diesem Muskel beschrieben ist, zusammenhängt. Die tieferen Fasern entspringen noch von den radialen Ligamenten der Handwurzel und vom *Os naviculare*. — Alle diese Fasern bilden einen Muskelbauch, der mit dem *M. flex. poll. brev. subl.* zusammenhängt, aber doch deutlich von ihm zu isolieren ist. — Bei *Did. marsupialis* sind diese beiden Muskeln sehr innig miteinander verbunden und bilden dort eine Muskelmasse, die sich nur andeutungsweise in zwei Portionen zerlegen lässt. In der Höhe des Metacarpophalangealgelenkes gehen die meisten Muskelfasern in eine Sehne über, die sich teils mit den Fasern des kurzen Beugers vereinigt, teils an der radialen Seite der Basis der 1. Grundphalange befestigt und von da einige oberflächlichste Fasern zur Extensoraponeurose sendet. Bei *Did. marsupialis* habe ich auch eine Insertion an dem distalen Ende des 1. Metacarpale angetroffen.

Der N. medianus innerviert den genannten Muskel; bei *Did. marsupialis* zweigt sich der innervierende Ast schon hoch im Antibrachium vom Nervenstamm ab.

Coues (15) (1872 S. 121) beschreibt die oberflächlichen Muskeln des Daumens (*M. flex. poll. brev. [subl.]* und *M. abd. poll. brev.*) als eine zusammenhängende Masse, wo man einige teilweise isolierte Fasern als den kurzen Flexor unterscheiden kann.

M. flexor pollicis brevis sublimis (Fig. 8 und 9) hängt mit dem vorigen Muskel, wie oben beschrieben, mehr oder weniger innig zusammen. Er entspringt vom Lig. carp. transv., so dass seine Fasern hier teilweise unter der von der Ursprungssehne des Abduktors sowie der des *M. flex. dig. V. brev.* und *M. flex. brev. man. dig. V.* gemeinsam gebildeten volaren Schicht des Lig. carp. transv. verschwinden (besonders deutlich bei *Did. cancrivora*). Ausserdem entspringt der Muskel auch von den radialen, distalen Carpalknochen (*Os mult. maj.*). Er verläuft teilweise von dem Abduktor bedeckt und mit diesem besonders näher der Insertion mehr oder weniger zusammenhängend zur Basis der 1. Grundphalange, wo er an der Radialseite inseriert.

Innervation: N. medianus.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 9). Dieser Muskel, der auch etwas mit dem vorigen zusammenhängt, ist bei *Did. cancrivora* deutlich zu unterscheiden. Er liegt unter jenem Muskel und entspringt von demselben Carpalknochen (*Os mult. maj.*) wie er. Nach kurzem Verlauf teilt er sich in zwei Endköpfe, *Caput radiale* und *Caput ulnare*. Jeder derselben inseriert auf seiner Seite an der Volarfläche der Basis der Grundphalange. — Bei den anderen untersuchten Didelphysarten war dieser tiefe Beuger nicht so deutlich zu unterscheiden, doch gelang es mir auch bei *Did. azarae* die zwei Köpfe, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, zu isolieren.

Die Innervation dieses tiefen Flexors ist nicht sicher nachgewiesen worden. Bei *Did. cancrivora* habe ich indessen einige dünne Zweige des *Ramus volaris profundus nervi ulnaris* soweit radialwärts am *M. add. poll.* vorbei verfolgen können, dass es kaum einem Zweifel unterliegt, dass wenigstens der ulnare Kopf des tiefen Flexors seine Innervation von diesem Nerven erhält.

M. opponens pollicis. Diesen Muskel habe ich nicht bei den untersuchten *Didelphys*arten finden können und auch nach Bronn [8] (S. 832) soll er bei *Didelphys* fehlen. Nur die bei *Did. marsupialis* erwähnten tiefen Fasern des *M. flex. poll. brev. subl.*, die an der radialen Seite des distalen Endes des 1. Metacarpale inserieren, können wohl als Bestandteile des genannten Muskels, vielleicht als eine beginnende Differenzierung desselben aufgefasst werden. Coues [15] (1872, S. 121) beschreibt aber als *M. opp. poll.*, bei *Did. virginiana* einen kleinen von den miteinander zusammenhängenden oberflächlichen Daumenmuskeln ganz getrennten Muskelbauch, der sich an der radialen Seitenfläche der Basis der 1. Grundphalange ansetzt.

M. abductor digiti V. (Fig. 8 und 9) ist ein gut entwickelter Muskel, der längs der ulnaren Seite der Hand verläuft. Er entspringt vom *Os pisif.* sowie von den über diesem Knochen verlaufenden Fortsetzungen der Sehne und der Sehnenscheide des *M. flex. carp. uln.* und von den Ausbreitungen der Sehne des *M. palm. long.* Die ulnarsten Fasern des genannten Muskels erstrecken sich muskulös längs der ulnaren Seite des *Os pisif.* bei *Did. cancrivora* so weit proximalwärts, dass sie beinahe die distalsten Muskelfasern des genannten *Carpalflexors* erreichen. Die beiden Muskeln hängen jedoch nicht direkt zusammen, denn man unterscheidet zwischen ihnen immer eine sehnige Inskription. Der Muskelbauch, der durch Zusammenfluss dieser Fasern entsteht, verläuft erst eine Strecke muskulös weiter, wobei er sich mit einem anderen vom *Lig. carp. transv.* und vom *Hamulus oss. hamat.* entspringenden Muskel, der später unter dem *M. oppon. dig. V.* beschrieben wird, vereinigt. Bald darauf setzen sich an diesen gemeinsamen Muskel noch Fasern des *M. flex. dig. V. brev. an.* Etwas oberhalb des Metacarpophalangealgelenkes entwickelt der Muskel seine Endsehne, die sich

an der ulnaren Seitenfläche der Basis der 5. Grundphalange und an der Dorsalaponeurose befestigt.

Innervation: Ramus volaris profundus nervi ulnaris.

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 8 u. 9) nimmt seinen Ursprung teils von der volaren Palmarissehne, hauptsächlich aber doch vom Lig. carp. transv., wo man die Züge der Ursprungssehne bis zur radialen Seite der Handwurzel und dort den *M. flex. poll. brev. subl.* überbrückend bis zum *M. abd. poll. brev.* verfolgen kann. Der Muskel besitzt keine direkten Knochenursprünge. Er läuft distalwärts auch etwas mit der Abductorsehne zusammen, breitet aber die Hauptmasse seiner Fasern auf der ulnaren Seite der Volarfläche der Basis der 5. Grundphalange, wo er inseriert, aus.

Innervation: Ramus volaris profundus des N. ulnaris.

M. opponens digiti V. (Fig. 9 u. 10). Zu diesem Muskel kann man zwei durch den Ramus volaris profundus des N. ulnaris voneinander getrennte Muskelbäuche zählen, von denen der volare schon bei der Besprechung des *M. abd. dig. V.* kurz erwähnt wurde. Dieser Muskelbauch ist kein typischer Teil des *M. opponens*, dürfte aber wegen seiner Lage und Verlaufsrichtung am ehesten zu diesem Muskel hinzufügen sein. Er liegt unter dem *M. flex. dig. V. brev.* und entspringt mit diesem ein wenig zusammenhängend vom Lig. carp. transv. und vom Hamulus oss. hamat., wobei seine Ursprungsfasern auch mit dem tiefen Teil des *Opponens* in Berührung kommen. Sein kleiner Muskelbauch verläuft schräg distal- und ulnarwärts über den Ramus volaris profundus des N. ulnaris hinweg, längs der Oberfläche des tiefen Bauches des *Opponens*, vereinigt sich mit der Dorsalfläche der Sehne des *M. abd. dig. V.* und inseriert mittelst dieser an der ulnaren Seitenfläche der Basis der Grundphalange sowie an der Dorsalaponeurose des 5. Fingers, wobei er auch einige Fasern zur ulnaren Seite des Endes des entsprechenden Metacarpale sendet.

Der tiefere Kopf des *M. oppon. dig. V* wird vom ulnaren *M. flex. brev. prof.* dieses Fingers gebildet. Dieser Muskel entspringt gemeinsam mit dem entsprechenden radialen tiefen Beuger vom *Hamulus oss. hamat.* und von der Basis des 5. *Metacarpale*. Er verläuft unter dem *Ramus volaris profundus* des *N. ulnaris* durch und vereinigt sich mit der Insertion des oberflächlichen Bauches des *Opponens*, mit dem er also an der ulnaren Seite des Endes des 5. *Metacarpale* und an derselben Seite der 5. Grundphalange inseriert. Trotz seiner etwas eigenartigen Insertion sieht der Muskel doch ganz aus wie ein *M. flex. brev. prof.*

Der oberflächliche Bauch wird von einem Zweig des *Ramus volaris profundus* des *N. ulnaris* innerviert, der durch diesen hindurch zum *M. flex. dig. V. brev.* geht; der tiefere Bauch erhält mit dem radialen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers einen gemeinsamen Zweig desselben Nervenstammes.

Coues (15) (1882 S. 122) beschreibt auch einen *M. oppon. dig. V.*, meint aber damit den Muskel, der hier oben als *M. abd. dig. V.* bezeichnet worden ist.

Ausser dem *Flex. brev. man. dig. V.*, *Flexor brev.* und *opponens* des 5. Fingers beschreibt v. *Bardleben* [6] (1894, S. 360) noch einen Muskel, der vom *Os pisif.* und vom *Lig. carp. transv.* entspringt und am 5. *Metacarpale* inseriert, und nennt ihn „*Pisometacarpeus*“. Einen entsprechenden Muskel habe ich nicht gefunden; da aber *Bardleben* den *Abductor* nicht erwähnt, so ist es höchst wahrscheinlich, dass der betreffende Muskel in der Tat nur als ein anomaler *Abductor* aufzufassen ist.

Die *Adduktoren* sind bei *Didelphen* wie bei den meisten der untersuchten *Marsupialier* sehr gut entwickelt und bedecken fast vollständig die darunter liegenden *Mm. flex. brev. prof.*, von denen sie durch den *Ramus volaris profundus n. ulnaris* getrennt sind. Dieser Muskeln gibt es 4, welche in zwei Schichten liegen, so dass die stärksten, diejenigen des 1. und 5. Fingers, die proximalen Teile der schwächsten, derjenigen des 2. und 4. Fingers, bedecken.

M. adductor pollicis ist ein platter breiter Muskel, der die radiale tiefere Vola bedeckt. Er entspringt von den radialen Carpalligamenten bis zur Nähe der Basis des 3. Metacarpale und längs der ganzen Länge einer Raphe, die sich von dieser Stelle an der Mittellinie der Hand entlang distalwärts erstreckt. — Die Raphe kommt so zustande, dass die distalsten Muskelfasern der Adductoren der beiden Randfinger nicht vom Carpus entspringen, sondern sich weiter über den kurzen tiefen Flexoren distalwärts verschieben und dabei unter Bildung einer sehnigen Inscriptio untereinander zusammenflechten. Eine Verstärkung erhält die Raphe noch seitens der Adductoren des 2. und 4. Fingers. Die so gebildete Raphe läuft, wie schon gesagt, in der Richtung des dritten Metacarpale volar von den *Mm. flex. brev. prof.* des entsprechenden Fingers, ohne mit diesen zusammenzuhängen und endet etwa in der Höhe des 3. Metacarpophalangealgelenkes, von dem unterliegenden Gewebe isoliert. — Der von den gesagten Ursprungsstellen entspringende Adductor des Daumens bildet eine einheitliche, dreieckige Muskelplatte, die unter Konvergenz der Fasern nach der Basis des 1. Fingers zu dicker werdend schmal ausläuft. Nur bei *Did. marsupialis* habe ich eine undeutliche Zweiteilung dieses Adduktors gesehen. Die Insertion des Muskels findet an der ulnaren Seitenfläche der Basis der Grundphalange statt, wobei einige sehnige Fortsetzungen noch bis zur Dorsalaponeurose verfolgt werden können.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti II. Wie schon gesagt, liegt dieser Muskel wie auch der folgende anfangs dorsaler als die Adductoren der beiden Randfinger. Er entspringt von der Radialseite der gemeinsamen Raphe auf der Dorsalfläche der vorigen, sowie von einem kleineren Teil des Carpus dicht neben der Basis des 3. Metacarpalknochens und bildet ebenfalls eine dreieckige Muskelplatte, deren distale Spitze unter dem distalen Rande des vorigen Muskels zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* des 2. und

3. Fingers hervortritt, um bald darauf an der Ulnarseite der Basis der 2. Grundphalange neben dem entsprechenden *M. flex. brev. prof.* zu inserieren.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. adductor digiti IV. ist der kleinste Adductor und kann bei einigen Exemplaren leicht übersehen werden, da er noch dazu fast ganz unter dem *M. add. dig. V.* liegt. Er entspringt von der ulnaren Seite des distalen Abschnittes der Raphe auf der Dorsalseite des letztgenannten Muskels, mit dem er wenigstens bei *Did. cancrivora* etwas zusammenhängt. Seine Fasern konvergieren nach der Basis des 4. Fingers und inserieren, bald nachdem sie unter dem Adductor des 5. Fingers sichtbar werden, an der radialen Seitenfläche der Basis der Grundphalange.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. adductor digiti V. entspricht nach seiner Lage und Grösse ungefähr dem Adductor des Daumens, mit welchem er die oberflächliche Schicht der Adductoren bildet, indem er den vorigen Muskel bedeckt. Er entspringt von den ulnaren Carpal-ligamenten und von der Raphe, durch deren Vermittelung seine Fasern mit denen des *M. add. poll.* und *M. add. dig. II.* zusammenhängen. Die einheitliche Muskelplatte, die mit konvergierenden Fasern distal- und ulnarwärts nach dem 5. Finger verläuft, inseriert an der radialen Seitenfläche der Basis der entsprechenden Grundphalange und sendet unbedeutende Fortsetzungen bis zur Extensoraponeurose.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

Mm. flexores breves profundi (Mm. interossei volares) (Fig. 9). Von diesen Muskeln wurden schon drei wegen ihrer Spezialstellung früher beschrieben, nämlich die beiden Köpfe des *M. flex. poll. brev. prof.* und der tiefe Kopf des *M. oppon. dig. V.* Ausserdem hat der 5. Finger auch einen radialen und die 3 mittleren je zwei von diesen Flexoren, so dass man

auf diese Weise für jeden Finger ein Paar von den genannten Muskeln findet. Sie hängen alle paarweise zusammen und entspringen so von den distalen Carpalligamenten und -Knochen, sowie von den proximalen Enden der Metacarpalien auf der Dorsalseite der Ursprungsstelle der Adductoren. Die drei mittleren Paare bilden dabei eine auf der Volarfläche der Basen der drei mittleren Metacarpalknochen liegende gemeinsame Muskelplatte. In dieser kann man jedoch die Faser der einzelnen Muskelbäuche gut verfolgen und sie auch teilweise von denen der benachbarten isolieren. Ausserdem empfängt der zum ulnaren Rande des 2. Fingers tretende Muskel einen radialen Kopf, der zusammen mit dem radialen *M. flex. brev. prof.* desselben Fingers entspringt. Diese drei Muskelpaare liegen dazu etwas mehr dorsal als die entsprechenden Muskeln des 1. und 5. Fingers, die sich annähernd in demselben Niveau wie die Adductoren befinden, aber, wenigstens die des 5. Fingers, durch den *Ramus vol. prof. n. ulnaris* deutlich von diesen getrennt sind. Jedes Paar teilt sich schon oberhalb der Mitte des entsprechenden Metacarpalknochens in seine Endzipfel und inseriert dann an beiden Seiten der Volarfläche der Basis der entsprechenden Grundphalange, wobei die Endzipfel auf die Seitenfläche derselben etwas übergreifen. (Die Insertion der drei erstgenannten Muskeln des 1. und 5. Fingers ist schon früher beschrieben.) — Die Lage dieser Muskeln in der Vola ist nicht ein einfaches Nebeneinanderliegen, sondern die Fasern der einen Muskeln bedecken teilweise die der anderen, wahrscheinlich infolge einer Verschiebung, die an ihrem Ursprung stattgefunden hat. So hat der ulnare Kopf des ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 2. Fingers sich ulnarwärts teilweise über den Ursprung des radialen *M. flex. brev. prof.* des 3. Fingers verschoben. Infolgedessen liegt der letztgenannte deutlich tiefer als der erstere. Auch der radiale des 4. Fingers überlagert etwas den ulnaren desselben Fingers sowie den ulnaren des vorigen. Der ulnare *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers tritt nur mit einem

schmaleren Teil seiner Oberfläche bis ins Niveau der Volarfläche der übrigen kurzen tiefen, Beuger empor.

Die genannten Muskeln der 4 ulnaren Finger werden alle von Zweigen des Ramus volaris profundus n. ulnaris, der zwischen ihnen und den Adductoren verläuft innerviert.

Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales (Fig. 10). Diese Muskeln, vier an der Zahl, sind vollständig — die distalste Insertion einiger derselben ausgenommen — von den vorigen getrennt und liegen ganz dorsal von ihnen, so dass man sie erst nach Entfernung der volaren Muskeln von der Volarseite her sehen kann. — Der erste entspringt von einem Sehnenbogen, der sich von der Ulnarseite der Basis des ersten Metacarpale bis zu dessen Ende ausspannt, von der Basis des 1. und mit einigen Fasern von der des 2. Metacarpale sowie von dem angrenzenden Teil des Carpus. Sein so gebildeter starker Muskelbauch läuft ganz von dem entsprechenden M. flex. brev. prof. des 2. Fingers getrennt, nach der Basis der Grundphalange zu, und inseriert dorsalwärts von der Insertion des genannten tiefen Beugers, mit dessen Sehne etwas zusammenhängend an der radialen Seitenfläche der Phalange, wobei er auch zu Dorsalaponeurose kräftige Fasern sendet. — Der zweite und dritte M. ext. brev. man. liegen zwischen dem 2. und 3. bzw. 3. und 4. Metacarpalknochen. Sie entspringen von den proximalen Teilen der einander zugekehrten Ränder dieser Knochen und teilweise vom Carpus. Ihre Fasern konvergieren nur wenig, denn die beiden Muskeln inserieren je an einem Sehnenbogen, der sich zwischen den Köpfchen der genannten Metacarpalien und den entsprechenden Metacarpophalangealgelenken ausspannt, doch so, dass die meisten Bündel beider Muskeln näher dem Kopf des 3. Metacarpale inserieren. — Der vierte M. ext. brev. man. entspricht nach seiner Form dem ersten. Er entspringt vom radialen Rande des 5. und etwas vom ulnaren des 4. Metacarpale sowie von dem benachbarten Teil des Carpus, läuft distal-

und radialwärts neben dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers und inseriert mit diesem zusammen an der Ulnarfläche der Basis der 4. Grundphalange. Bei *Did. azarae* habe ich auch zwischen den Köpfchen der zwei ulnaren Metacarpalien einen Sehnenbogen gefunden, an dessen radialem Ende sich der 4. *M. ext. brev. man.* befestigt.

Die Innervation ist nur für den ulnaren von den *Mm. ext. brev. man.* festgestellt worden; die Nervenzweige kamen hier vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris*.

Thylacinus cynocephalus.

Die Hand. Die vorderen Extremitäten erinnern an die des Hundes, mit Ausnahme der Hand, die in gewissen Punkten Abweichungen darbietet. Die plumpen rundlichen Hände tragen 5 gutentwickelte, voneinander getrennte Finger, von denen der erste jedoch kleiner ist als die anderen und höher wie diese entspringt, so dass er beim Gehen kaum den Boden erreicht. Von den vier ulnaren Fingern sind besonders die drei mittleren kräftig gebaut. Alle Finger tragen starke gekrümmte Krallen.

Die Lebensweise des Tieres soll der des Wolfes ähnlich sein; dementsprechend dürften die vorderen Extremitäten beim Ergreifen der Beute eine untergeordnete Rolle spielen. Sie sind auch hauptsächlich der Lokomotion angepasst, werden aber ausserdem zum Graben angewandt.

Muskelbefunde.

Die langen Flexoren der Hand sind mehr oberflächlich untersucht worden, denn als ich es später nötig fand, auch diese Muskeln einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, war es nicht mehr möglich dieses Tier behufs Untersuchung zu erhalten. Deswegen bin ich imstande, nur folgendes darüber mitzuteilen.

M. flexor carpi radialis entspringt vom *Epic. med. hum.* und inseriert sehnig an der radialen Carpaleminenz (*Os naviculare*), wo sich der hauptsächliche Teil der Sehne ansetzt. Diese entsendet jedoch Abzweigungen, die teils schon etwas höher, teils erst hier von ihr abgehen und mit den Carpalligamenten ulnarwärts von der Hauptinsertion zusammenfliessen oder ins *Lig. carp. transv.* übergehen.

M. palmaris longus hängt an seinem Ursprung innig mit dem *M. flex. dig. long. prof.* zusammen, ist aber vom *M. flex. carp. uln.* unter dessen Ursprung er teilweise liegt, ganz getrennt. Sein einheitlicher Muskelbauch entwickelt eine Sehne, die sich distalwärts in eine dünnere volare und in eine kräftigere dorsale Sehne teilt. Die oberflächliche Sehne breitet sich in den distalen Teil der Antibrachialfascie aus, mit der sie auch das *Lig. carp. transv.* bildet und setzt sich schliesslich noch in zwei oberflächliche Muskeln des 5. Fingers, *M. flex. brev. man.* und *M. flex. brev. fort.* (Fig. 11.) Die tiefere Sehne läuft unter der oberflächlichen sowie dorsal von den Ursprungsfasern der zwei genannten Hypothenarmuskeln und vom *Lig. carp. transv.* frei zur *Vola manus*. Hier breitet sie sich unter Bildung einer *Palmaraponeurose* aus, in welcher man drei hauptsächliche Fortsetzungen der Sehnenzüge unterscheiden kann. Diese ziehen zu den drei mittleren Fingern, wo sie sich an beiden Seiten der distalen Enden der Metacarpalknochen befestigen und so drei Röhren bilden, durch welche die Sehnen der langen Flexoren dieser Finger hindurchlaufen.

M. flexor carpi ulnaris entspringt vom *Epic. med. hum.* vom *Olecranon* und *Corpus ulnae*, wobei er seine Ursprungsfasern radialwärts über diejenigen des *M. palm. long.* ausbreitet. Er befestigt sich sehnig am *Os pisif.*

M. flexor digitorum longus sublimis spaltet sich von der Volarfläche des *M. flex. dig. long.* ab und zwar so weit distalwärts, dass man erst in der unteren Hälfte des Unterarms

den *M. flex. dig. long. subl.* und *M. flex. dig. long. prof.* als zwei getrennte Muskeln erkennt. Im *Canalis carpi* bildet er eine breite Sehnenplatte, wo man jedoch schon die drei Erhebungen, welche die drei Endzipfel entwickeln, deutlich unterscheidet. Erst in der *Vola manus* werden diese Sehnen ganz frei und gehen zu den drei mittleren Fingern, wo sie mit der *Vag. tend.* sowie direkt mit den Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* zusammenschmelzen.

M. flexor digitorum longus profundus. Der *M. flex. dig. long.* entspringt unterhalb der oben beschriebenen Muskeln vom *Epic. med. hum.* und von der Volarfläche des Radius und der Ulna. Er ist ein starker Muskel, welcher erst im distalen Teil des Unterarmes in einen *M. flex. dig. long. subl.* und *prof.* zerfällt. Der letztgenannte Muskel sendet eine gemeinsame Sehne, die sich erst in der Hand in vier Endzipfel spaltet, welche zu den vier ulnaren Fingern hinziehen. Hier inserieren sie je an der Basis der letzten Phalange. Der 1. Finger besitzt keine vom *Antibrachium* kommende Flexorsehne.

Die Innervation der obigen Muskeln ist nicht untersucht worden.

M. flexor brevis manus digiti V. (Fig. 11) liegt sehr oberflächlich radialwärts neben dem *M. flex. dig. V. brev.* Sein kleiner Muskelbauch entspringt von der volaren Sehne des *M. palm. long.* auf der radialen Seite der Handwurzel, läuft erst über die tiefer liegende Sehne des *M. palm. long.* quer ulnar- und distalwärts und biegt sich dann allmählich mehr in die Längsrichtung des 5. Fingers um. Dann entwickelt er ungefähr in der Mitte des 5. Metacarpalknochens eine Sehne, die längs der Volarfläche der entsprechenden Sehne des tiefen Flexors verläuft. Danach teilt sie sich distalwärts in zwei Zipfel zwischen denen die Sehne des tiefen Beugers durchtritt und die sodann an beiden Seiten der Basis der 2. Phalange inserieren.

Innervation: *Ramus volaris superficialis n. ulnaris.*

Mm. lumbricales (Fig. 11). Die vier *Lumbricales* entspringen von der Volarfläche der gemeinsamen Sehne des tiefen Fingerbeugers, so dass der radiale am weitesten, der ulnare am wenigsten proximalwärts längs der Sehne aufsteigt. Die erwähnten Muskeln verlaufen erst muskulös zwischen den Sehnen des genannten Muskels ulnar- und distalwärts, entwickeln dann schon im unteren Teil der Vola ihre Endsehnen, die an den radialen Volarflächen der Basen der vier ulnaren Grundphalangen inserieren. Ausserdem befestigen sie sich an Bindegewebszügen, die sich oberhalb der Metacarpophalangealgelenke unter den entsprechenden Trittkissen befinden. Der erste *Lumbricalis* setzt sich doch etwas mehr dorsalwärts an der radialen Seitenfläche der betreffenden Phalange des 2. Fingers an.

Die drei radialen *Lumbricales* werden vom *N. medianus*, der 4. vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris* innerviert.

M. abductor pollicis brevis (Fig. 11) bildet einen schwachen Muskelbauch auf der radialen Seite des Thenarballens. Er entspringt von dem Querligament der Handwurzel (*Lig. carp. vol. ?*) und von der Fascie, die die radiale Seite des Carpus bedeckt, und hängt auch mit der Sehne des *M. palm. long.* zusammen, läuft oberflächlich distal- und etwas radialwärts, bedeckt dabei zum Teil den *M. flex. poll. brev. subl.*, mit dem er an der linken Hand nur etwas zusammenhängt, und inseriert an der radialen Seitenfläche der Grundphalange. An der rechten Hand konnte ich die zwei genannten Daumenmuskeln gar nicht voneinander isolieren; sie bildeten hier eine gemeinsame Muskelmasse, die jedoch deutlich eine Insertion auf der radialen Seitenfläche und eine auf der Volarfläche der Grundphalange unterscheiden liess.

Der Zweig des *N. medianus*, der den *M. abd. poll. brev.* innerviert, setzt sich durch diesen Muskel weiter zu den oberflächlichen Fasern des *M. flex. poll. brev. fort.*

Cunningham (16) (1878. S. 437) berichtet ebenfalls, dass der schwach entwickelte *M. abd. poll.* mit dem radialen Teil des *M. flex. poll. brev.* so zusammengewachsen sei, dass eine Isolierung der beiden Muskeln schwer werde.

M. flexor pollicis brevis (Fig. 11). Die verschiedenen Teile dieses Muskels sind hier nicht deutlich voneinander isoliert; doch dienen die ungleichen Innervations- und Insertionsverhältnisse als Wegweiser für die Schätzung der verschiedenen Muskelfasern. Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, sind an der rechten Hand sogar der Abduktor und Flexor des Daumens verwachsen, an der linken ist aber ihre Isolierung möglich und der so isolierte Flexor entspringt hier teils vom *Lig. carp. transv.* teils von den radialen Carpalligamenten und -Knochen, insbesondere vom *Os mult. maj.* Er verläuft danach unter dem Abduktor, mehr oder weniger mit ihm zusammenhängend, und inseriert an der radialen Volarfläche der Basis der 1. Grundphalange.

Die letztbeschriebenen Fasern erhalten ihre Innervation von zwei Nerven. Die radialen oberflächlichen werden von dem Zweig des *N. medianus* innerviert, der übrigens auch die Fasern des Abduktors versorgt; die tieferen ulnaren dagegen erhalten vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris* einen Nervenzweig, der kräftiger ist, als der des *N. medianus*.

Diese Doppelinnervation lässt uns annehmen, dass hier der oberflächliche Beuger des Daumens, *M. flex. poll. brev. subl.* und der radiale Kopf des tiefen Flexors, *M. flex. poll. brev. prof. (cap. rad.)* verschmolzen sind und von dem vorliegenden einheitlichen Muskelbauch repräsentiert werden.

An der ulnaren Seite des Daumens sieht man noch einen Muskelbauch, der von dem *Carpus (os mult. min.)* etwas ulnarwärts von der Basis der 1. Metacarpale entspringt und mit dem Adductor des Daumens zusammenhängend an der ulnaren Volarfläche des 1. Grundphalange inseriert. Obwohl dieser

Muskel innig mit dem *M. add. poll.* verwachsen ist, möchte ich ihm doch im Hinblick auf seine volare Insertion eine Sonderstellung zuschreiben und ihn, zumal er von demselben Zweig des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* wie der radiale tiefe Kopf innerviert wird, dem ulnaren Kopf des tiefen Flexors des Daumens, *M. flex. poll. brev. prof. (cap. uln.)* für homolog halten.

Hier hängen also, wenn die obige Auffassung richtig ist, die Daumenmuskeln mehr oder weniger miteinander in zwei Gruppen zusammen: die Muskeln, die an der Radialseite der Basis der Grundphalange inserieren (der *Abductor*, der oberflächliche *Flexor brevis* und der radiale Kopf des tiefen) einerseits, und die, welche an der Ulnarseite der Basis sich befestigen (der ulnare Kopf des tiefen *Flexor brevis* und der *Adductor*) andererseits.

Auf dieselbe Weise hat Cunningham (16) (1878. S. 438) den ulnaren Kopf des tiefen Flexors mit dem *Adductor* zusammenhängend gefunden. Doch erwähnt er, dass er in einem Fall diesen Muskeln selbständig angetroffen habe, was nur die obige Annahme bekräftigt, dass es sich also hier wirklich um einen selbständigen mit dem *Adductor* zusammenhängenden Muskel und nicht um einen Teil des letzteren handelt.

Als *M. opponens pollicis*, den ich nicht getroffen habe, fasst Cunningham [16] (1878, S. 438) einige Fasern auf, die vom *M. abd. poll.* und vom radialen Teil des *M. flex. poll. brev.* sich abzweigen und sich an dem 1. Metacarpalknochen befestigen.

M. palmaris brevis. Ausserdem beschreibt Cunningham [16] (1878, S. 439) hier als *M. palm. brev.* einen starken Muskel, der von zwei Bäuchen gebildet wird, welche von dem oberflächlichen Teil des Annularligaments entspringen und von welchem sich der kleinere in der Scheide der Flexorsehne des 5. Fingers, der stärkere an der Ulnarseite der Basis der Grundphalange dieses Fingers befestigt. Nach dieser Beschreibung zu beurteilen entspricht der *M. palm. brev.* (Cunningham) den von mir als *M. flex. brev. man. dig. V* und *M. flex. dig. V. brev.* beschriebenen Muskeln. — Einen *M. palm. brev.* habe ich bei dem von mir untersuchten Exemplar nicht gefunden, es darf aber die Möglichkeit, dass er trotzdem dagewesen, nicht ganz ausgeschlossen werden, denn das Tier war schon abgebalgt, als ich die Muskeluntersuchungen an ihm machte.

M. abductor digiti V. (Fig. 11) ist der kräftigste Muskel des Kleinfingerballens. Er entspringt von der volaren und distalen Fläche des Os pisif., läuft mit konvergierenden Fasern längs dem ulnaren Rande der Hand und befestigt sich an der ulnaren Volarfläche der Basis der 5. Grundphalange, wo er mit dem *M. oppon. dig. V.* zusammenhängt.

Er wird von einem Zweig des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* innerviert.

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 11) entspringt vom *Lig. carp. transv.* sehr oberflächlich und hängt ausserdem direkt mit der volaren Sehne des *M. palm. long.* zusammen. Die tiefsten Ursprungfasern kann man bis zur radialen Volarfläche der Handwurzel teils muskulös, teils sehnig verlaufen sehen. Diese überbrücken mit den Fasern des *M. flex. brev. man. dig. V.* die dorsale Sehne des *M. palm. long.* sowie die Sehnen der langen Fingerbeuger, wobei sie an der Bildung des Annularligaments teilnehmen. Die Muskelfasern ziehen nach der Grundphalange des 5. Fingers, befestigen sich an der ulnaren Volarfläche der Basis derselben und hängen hier zugleich mit der Sehne des *Abductors* zusammen.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. opponens digiti V. sieht in grossen und ganzen aus wie die *Mm. flex. brev. prof.* und unterscheidet sich von diesen nur durch seine Grösse und durch die etwas abweichende Insertion. Er entspringt mit dem radialen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers vereinigt von der Basis des entsprechenden Metacarpale und vom *Hamulus oss. hamat.*, liegt ganz darsal vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris*, zieht schräg distal- und ulnarwärts, vereinigt sich mit dem *Abductor* und inseriert teils mit diesem teils selbständig an der ulnaren Seitenfläche der Basis der Grundphalange sowie mit wenigen Fasern an derselben Seitenfläche des distalen Endes des 5. Metacarpale.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. adductor pollicis entspringt von den radialen Ligamenten und Knochen des Carpus proximal vom 1., 2. und 3. Metacarpale und von einer Raphe, die vom Carpus ausgehend sich längs dem 3. Metacarpale bis zum distalen Ende desselben erstreckt. Seine Fasern, die mit denen des *M. flex. poll. brev. prof. (cap. uln.)* zusammenhängen, konvergieren nach der Basis der Grundphalange des Daumens, wo sie an deren Radialseite inserieren. Einige sehnige Fortsetzungen der Fasern kann man noch eine Strecke längs der 1. Phalange weiter verfolgen bis sie im Periost allmählich verschwinden.

Der *Ramus volaris profundus n. ulnaris*, der zwischen den Adduktoren und den *Mm. flex. brev. prof.* verläuft, innerviert den Muskel.

M. adductor digiti II ist ein von dem vorigen teilweise überlagerter, etwas kleinerer Muskel, der seinen Ursprung mittelst weniger Fasern vom Carpus etwas radialwärts von der Basis des 3. Metacarpale und hauptsächlich von der Adduktorenraphe nimmt. Die Muskelfasern laufen distal- und radialwärts, wobei sie eine dreieckige Muskelplatte bilden und an der ulnaren Seitenfläche der Basis der 2. Grundphalange inserieren.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris*.

M. adductor digiti IV ist hinsichtlich der Grösse dem vorigen gleich, und entspringt auch auf entsprechende Weise dorsal vom *M. add. dig. V* von dem dicht ulnarwärts von der Basis des 3. Metacarpale liegenden Teil des Carpus und von der dorsalen Ulnarseite der Raphe, und inseriert an der radialen Seitenfläche der Basis der 4. Grundphalange.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris*.

M. adductor digiti V ist kräftiger entwickelt als der Adductor des Daumens und stellt also den stärksten der Adduktoren dar. Er entspringt von dem ulnaren Teil des Carpus, von der Nähe des *Hamulus oss. hamat.* bis zur Gegend der Basis des 3. Metacarpale, sowie von den zwei proximalen Dritteln

der Raphe. Er ist undeutlich in zwei Portionen geteilt, so dass die von den Carpalligamenten entspringenden Bündel mehr zusammen gehören und die ulnare, proximale Portion bilden, während sich die von der Raphe entspringenden wieder zu einer radialen, distalen Portion vereinigen. Diese beiden Portionen befestigen sich an der radialen Seitenfläche der Basis der 5. Grundphalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Mm. flexores breves profundi (Mm. interossei volares). Zu dieser Gruppe gehören, wenn man den oben als *M. oppon. dig. V.* beschriebenen Muskel mitrechnet, 8 selbständige Muskeln, zu denen noch die zwei Köpfe des tiefen Flexors des Daumens, die hier indessen mit den anderen Daumenmuskeln zusammengewachsen sind, hinzukommen. Diese Muskeln hängen alle paarweise zusammen und entspringen von den Basen der Metacarpalien und dem angrenzenden Teil des distalen Carpus und inserieren ulnar und radial an der Volarfläche der Basen der Grundphalangen. Die etwas abweichende Insertion des ulnaren Muskels des 5. Finger (*M. oppon. dig. V.*) ist schon früher beschrieben.

Alle diese Muskeln werden von Zweigen des Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert.

Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales). Die vier kurzen Extensoren sind fast vollständig von den vorigen getrennt und liegen dorsalwärts von diesen zwischen den einzelnen Metacarpalknochen, so dass nur der 1. und 4. von ihnen auch etwas auf die Volarfläche übergreifen. Sie verhalten sich auf folgende Weise: Der erste entspringt mit zwei Ursprungsköpfen von der volaren und dorsalen Fläche des 1. Metacarpale. Diese beiden Köpfe vereinigen sich und inserieren gemeinsam an der radialen Seitenfläche der Basis der 2. Grundphalange, von wo sie ihre Fasern auch zur Dorsalaponeurose senden, und an einem Sehnenbogen, der sich von

dem 1. Metacarpale zur Basis der 2. Grundphalange hinzieht. An der Insertion kommen die Fasern der entsprechenden Mm. flex. brev. prof. des 2. Fingers mit denen des betreffenden Muskels in Berührung. — Der zweite sowie der dritte M. ext. brev. man. entspringen nur von den dorsalen Carpal-ligamenten und Knochen, der zweite oberhalb des 2., der dritte oberhalb des 3. Intermetacarpalraumes. Diese Muskeln inserieren auch beide auf dieselbe Weise an je einem Sehnenbogen, der sich zwischen den Metacarpophalangealgelenken und den Basen der Grundphalangen des 2. und 3. bzw. des 3. und 4. Fingers ausspannt. Der vierte ähnelt in manchen Punkten dem 1. Auch er entspringt mit einem volaren und einem dorsalen Kopf, die sich bald vereinigen und an der ulnaren Seitenfläche sowie an der Dorsalaponeurose der 4. Grundphalange inserieren.

Alle diese Mm. ext. brev. man. werden von Zweigen des Ramus volaris profundus n. ulnaris, die teils durch, teils zwischen den Mm. flex. brev. prof. zu diesen Muskeln gelangen, innerviert.

Cunningham (16) (1878 S. 438) hat die volarsten Fasern der drei ulnaren Mm. interossei dorsales (Mm. ext. brev. man.) als getrennte accessorische Muskelbäuche beschrieben. Von ihnen entspringen die zwei radiales zu beiden Seiten der Basis des 3. Metacarpalknochens und inserieren an der Basis der 3. Grundphalange. Der ulnare kommt von der Ulnarseite des 4. Metacarpale und geht nach derselben Seite der 4. Grundphalange. — Diese Muskeln, die sich jedenfalls den kurzen Extensoren nahe anschliessen, habe ich nicht beobachtet.

Dasyurus viverrinus.

Die Hand ist etwas plump und auf der Volarseite mit hervorgewölbter, dicker Haut, die mit kleinen, halbkugelförmigen Papillen ganz übersät ist, bedeckt. Die fünf Finger sind nicht lang und ungefähr gleich stark, der 1. und der 5. etwas kürzer

als die anderen. Sie sind an der Volarfläche der Basen der Endphalangen mit kräftigen Trittkissen versehen, die mit der obenerwähnten hervorgewölbten Volarhaut beim Auftreten den Boden berühren, indes die Basen der Finger gehoben bleiben.

Nach der äusseren Form der Finger und Krallen lässt sich vermuten, dass die Hand ausser im Dienst der Lokomotion auch zum Graben und weniger zum Greifen angewendet wird, obwohl das Tier auch klettern soll.

Muskelbefunde.

M. pronator teres (Fig. 12) liegt am Ursprunge gauz unter dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* verborgen. Er entspringt von dem radialen Teil des *Epic. med. hum.*, wobei er mit dem *M. flex. carp. rad.* sehr wenig, mit dem kräftigen oben erwähnten Kopfe des *M. flex. dig. long.* gar nicht in Zusammenhang steht. Die Ursprungsfasern des Muskels sind vorwiegend sehnig und stellen zusammen eine rundliche distalwärts sich ausbreitende Ursprungssehne, längs deren Volarfläche einige Muskelfasern fast bis zum Ursprung hinauf verfolgbar sind. Der radiale Randteil dieser Ursprungssehne entwickelt zuerst muskulöse Fasern, während die ulnaren und dorsalen Ursprungsfasern sich am weitesten sehnig ausdehnen. In der Mitte des Muskels sind schon alle sehnigen Elemente verschwunden. Von dieser Stelle weichen einige Muskelfasern zu einem Bündel vereinigt ulnarwärts ab, verlaufen nach dem *M. flex. carp. rad.* zu, verschmelzen mit diesen und bilden so einen distalen Ursprungskopf des genannten Muskels. — Der anfangs cylindrische Bauch des Pronators plattet sich distalwärts ab, indem er zugleich radialwärts verläuft. Er entwickelt auf seiner Oberfläche, erst dem radialen Umfange, Sehnenfasern, die sich miteinander zu der platten Endsehne des Muskels vereinigen. Dabei werden die ulnarsten Fasern erst etwas vor der Insertion sehnig. Die so gebildete Endsehne heftet sich an der

radialen Volarfläche des Radius an, ungefähr von der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel des Unterarms beginnend und distalwärts bis etwas über dessen Mitte hinaus reichend.

Der Muskel wird von zwei getrennten Zweigen des N. medianus innerviert.

M. flexor carpi radialis (Fig. 12) entspringt von dem Epic. med. hum., bedeckt von dem radialen epikondylären Kopf des M. flex. dig. long. und mit ihm zusammenhängend. Der verhältnismässig schwache Muskelbauch wird von einem Zipfel, den der M. pron. ter., wie oben beschrieben, abgibt, verstärkt und bald darauf geht er in eine Endsehne über, die distalwärts längs dem radialen Rande des M. flex. dig. long. nach der Hand verläuft. Diese Sehne befestigt sich an einem radialen distalen Carpalknochen (Os mult. maj.) und erstreckt sich dann weiter zur Basis des 2. Metacarpalknochens, wo sie schliesslich inseriert.

Innervation: N. medianus.

Nach Mac Cornick (28) (1887 S. 130) inseriert der erwähnte Muskel teils am Os mult. maj., teils an den Basen des 2. und 3. Metacarpale.

M. palmaris longus (Fig. 12) hängt oben mit dem M. flex. carp. uln. und dem radialen epikondylären Kopf des M. flex. dig. long. zusammen, von denen er einen grossen Teil seiner Fasern erhält. Ausserdem entspringt er vom Epic. med. hum. und bildet einen Muskelbauch, der schon ziemlich hoch in seine Sehne übergeht. Diese teilt sich in eine oberflächliche und eine tiefere Portion. Die erstere breitet sich in der Fascie der Handwurzel und in der Palmaraponeurose aus, befestigt sich an den beiderseitigen Carpaleminenzen und sendet einige Fasern zum M. abd. poll. brev., wobei sie auch mit einem radialen Carpalknorpel (Praepollex, Bardeleben) zusammenhängt. Die dorsalen Züge der Sehne spalten sich im distalsten Teil des Unterarms von den oberflächlichen ab und bilden so

eine selbständige, tieferliegende Endsehne, die unter dem queren Carpalligament durch zur Hand verläuft und hier die Palmaraponeurose bildet, welche sowohl die Mitte der Vola als auch, obwohl dünner, den Thenar- und Hypothenarballen umhüllt. Die beiden Portionen der Sehne hängen aber weiter distalwärts in der Palmaraponeurose wieder zusammen, nachdem sie in der Gegend der Handwurzel getrennt waren.

Der Muskel wird vom N. ulnaris und N. medianus innerviert. Der erstgenannte gibt ihm einen Zweig, der auf ganz ähnliche Weise wie bei *Didelphys* von dem Hauptstamm abgeht, also von dessen Konkavität hinter dem medialen Epicondylus. Er läuft erst durch die Muskelmasse des epikondylären Kopfes des M. flex. dig. long. hindurch und dringt dann in den betreffenden Muskel ein. Vor seinem Eintritt in den Muskel anastomosiert er mit einem Zweig des N. medianus, und erst der so gebildete Doppelnerv innerviert den Muskel.

M. flexor carpi ulnaris (Fig. 12) ist viel stärker als der radiale Carpalflexor. Er entspringt vom Epic. med. hum., vom Olecranon und Corpus ulnae und bildet so einen Muskelbauch, der oberflächlich liegend die ulnaren Fasern des tiefen Fingerbeugers bedeckt. Er sendet eine Endsehne aus, die sich am Os pisif. befestigt, aber ausserdem etwas mit dem Lig. pisohamat. und Lig. pisometac., sowie mit den Ursprungsfasern des M. abd. dig. V. zusammenhängt.

Innervation: N. ulnaris.

M. flexor digitorum longus sublimis ist eine unansehnliche Muskelplatte, die erst distalwärts im Unterarm ungefähr an der unteren Grenze des mittleren Drittels auf der Volarfläche des radialen epikondylären Kopfes des M. flex. dig. long. wie eine volare Abspaltung desselben entspringt. Sein kleiner Muskelbauch teilt sich bald in drei Endzipfel, die sich muskulös bis zum Carpalkanal erstrecken und dann je eine dünne Sehne der Vola zusenden. Die Sehnen verlaufen längs

der Volarfläche der drei mittleren Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* den entsprechenden Fingern zu, inserieren aber nicht direkt an den Phalangen, sondern verschmelzen in der Höhe der Metacarpophalangealgelenke mit den Sehnen des tiefen Flexors und breiten sich in die Sehnenscheiden aus.

Innervation: *N. medianus*.

M. flexor digitorum longus profundus. Der gemeinsame Anfangsteil der langen Flexoren, der *M. flex. dig. long.*, entspringt mit vier Ursprungsköpfen, von denen zwei tiefer und zwei mehr volar liegen. Von den beiden letztgenannten Köpfen ist der radiale sehr stark und kommt zwischen dem *M. flex. carp. rad.* und *M. palm. long.* ganz oberflächlich zum Vorschein. Er entspringt von der radialen und distalen Seite des medialen Epicondylus sowie von dem distalen Teil des Margo medialis humeri und vereinigt sich grösstenteils sehnig, aber auch mittelst einiger Muskelfasern mit der radialen Seite der von den zwei tieferen Köpfen gebildeten gemeinsamen Sehne. Der kleinere, ulnare, entspringt unter dem *M. palm. long.* ebenfalls vom Epic. med. hum., und geht in eine Sehne über, die sich erst im distalen Teil des Unterarms mit der gemeinsamen Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* vereinigt. — Die tieferen Köpfe entspringen von der Volarfläche der Ulna und des Radius, hängen volarwärts schon muskulös zusammen und entwickeln eine starke Sehne, der sich die Sehnen der zwei oberflächlichen Köpfe zugesellen. Die so gebildete gemeinsame Sehne des erst im distalen Teil des Unterarmes selbständig gewordenen *M. flex. dig. long. prof.* teilt sich in der Hand in fünf Endsehnen, die zu den Endphalangen jeder Finger verlaufen.

Die beiden epikondylären sowie der radiale dorsale Ursprungskopf werden vom *N. medianus* innerviert. Der tiefere ulnare Kopf erhält seine hauptsächliche Innervation vom *N. ulnaris*, wird aber auch von Zweigen des *N. medianus* versorgt.

M. flexor brevis manus digiti V. (Fig. 12) entspringt von dem radialen Teil des queren *Carpalligamentes* und von der oberflächlicheren Sehne des *M. palm. long.*, läuft erst quer ulnarwärts und bildet den distalen muskulösen Rand des queren *Carpalligamentes*, schlägt sodann einen in der Richtung des 5. Metacarpalknochens ziehenden Verlauf ein und entwickelt eine Sehne, die sich an der Basis der 2. Phalange befestigt, nachdem sie sich in zwei Endzipfel gespalten hat, zwischen denen die Sehne des tiefen Beugers hindurchläuft.

Ein volarer Zweig des *N. ulnaris* innerviert diesen Muskel.

Mac Cornick (28) (1887 S. 136—137) und anscheinend auch Macalister (2) (1870 S. 165) haben diesen Muskel und den *M. flex. dig. V. brev.* zusammen als *M. palm. brev.* aufgefasst; der erste lässt ihn mit einem Ende an der Haut des Hypothenars nicht weit vom *Os pisif.* angehaftet sein und sich von dort in zwei Portionen distalwärts erstrecken. Die radiale grössere Portion geht mittelst einer dünnen Sehne mit der Sehne des *M. flex. subl.* da, wo diese in ihre Vagina verschwindet, eine Verbindung ein, und die ulnare vereinigt sich mit dem ulnaren *M. flex. brev. prof. dig. V.* — Der letztgenannte Verfasser beschreibt einen Muskel, der vom *Os pisif.* entspringt und sich über den Sehnen der Flexoren verliert. Auf Grund der kurzen Beschreibung ist aber eine genauere Identifizierung dieses Macalisterschen *Palmaris brevis* nicht möglich.

Mm. lumbricales. Bei *Dasyurus* habe ich vier *Lumbricales* angetroffen, von denen der 2. und der 3. wie Endzipfel eines gemeinsamen Ursprungs zwischen den Sehnen des 3. und 4. Fingers liegen. Diese Muskeln entspringen von den vier ulnaren Sehnen des langen, tiefen Flexors und inserieren: der 1., 3. und 4. an der Radialseite des 3., 4. und 5., der 2. an der ulnaren Seite des 3. Fingers, der also zwei *Lumbricales* erhält. Alle diese Muskeln befestigen sich an den Basen der Grundphalangen, und zwar mehr an deren volaren Seitenflächen,

ohne dass sie sich zur Dorsalaponeurose der betreffenden Finger erstrecken.

Die drei radialen Lumbricales (L. D. II. r., L. D. III. r. und L. D. III. u.) werden vom N. medianus, der vierte (L. D. IV. r.) vom Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert.

Macalister (25) (1870 S. 165) und Mac Cornick (28) (1887 S. 133) schildern vier Lumbricales, die zu den vier ulnaren Fingern gehören, so dass der oben beschriebene Fall anscheinend als eine Varietät aufzufassen ist, obwohl sich in beiden Händen dieselbe Anordnung zeigte.

M. abductor pollicis brevis (Fig. 12) entspringt von einer grossen Knorpelplatte (Praepollex, Bardelieben), die sich quer über den proximalen Teil des Daumenballens erstreckt, sowie von den radialen Carpalfascien. Der so entspringende Muskelbauch ist verhältnismässig stark und verläuft mit etwas konvergierenden Fasern längs dem radialen Seitenrande des 1. Metacarpale, wobei er gegen das Metacarpophalangealgelenk sehnig wird und so die platte Endsehne zur Dorsalaponeurose entsendet. Mit den anderen Muskeln des Daumens ist er nicht verwachsen.

Innervation: N. medianus.

M. flexor pollicis brevis (Fig. 12). Von den verschiedenen Bäuchen des kurzen Daumenbeugers lassen sich nur zwei als etwas getrennte Muskeln erkennen. Auch diese hängen am Ursprung und Ansatz zusammen, so dass sie am deutlichsten nur auf Grund der Innervation voneinander unterschieden werden können.

Der volare Bauch, der M. flexor pollicis brevis sublimis entspringt vom queren Carpalligament und vom Os mult. maj. Er verläuft unter dem M. abd. poll. brev. nach der radialen Seite der Basis der Grundphalange des Daumens, an deren Volarfläche er mit dem folgenden zusammenfliessend inseriert.

Innervation: N. medianus.

M. flexor pollicis brevis profundus (Caput radiale) entspringt tiefer vom Carpus (Os mult. maj. und von dem queren Carpalligament. Er ist etwas kleiner als der vorige, unter welchem er in derselben Richtung verläuft. Beide Muskeln verschmelzen gegen das Ende ihres Verlaufs und inserieren an der radialen Volarfläche der Basis der Grundphalange.

Diese Muskelportion wird vom Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert. Der Endast dieses Nervenstammes geht hier durch den genannten Muskel hindurch und anastomosierte mit dem Zweig des N. medianus, der den oberflächlichen Beuger versorgt.

An der ulnaren Seite der Basis der 1. Grundphalange inseriert bei diesem Exemplare nur ein einheitlicher Muskel, der *M. add. poll.* Dagegen hat Mac Cornick (28) (1887 S. 134) bei *Dasyurus* ausser dem Adductor noch einen tiefen ulnaren Kopf des *M. flex. poll. brev.* gefunden, der vom Os mult. maj. und von der Basis des 1. Metacarpale entsprang.

M. abductor digiti V. (Fig. 11). Dieser kräftige Muskel entspringt vom Os pisif., läuft längs dem ulnaren Rande des 5. Metacarpale distalwärts und inseriert an der Ulnarseite des Metacarpophalangealgelenkes des 5. Fingers, sowie mit einigen Fasern am distalen Ende des 5. Metacarpalknochens.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 12) entspringt ulnar- und dorsalwärts vom *M. flex. brev. man. dig. V.* ebenfalls von der volaren Austreibung der Sehne des *M. palm. long.* Er läuft mit konvergierenden Fasern schräg ulnar- und distalwärts und entsendet auf der Höhe des distalen Endes des 5. Metacarpale eine lange Sehne, die man bis zur Basis der 2. Phalange verfolgen kann. Hier biegt sie sich schraubenförmig ulnar- und dorsalwärts um die genannte Phalange und vereinigt sich mit

der Sehne des Abductors, um mit dieser zusammen in die Dorsalaponeurose überzugehen.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. opponens digiti V. (Fig. 12) wird hier eigentlich von zwei nur an ihrer Insertion etwas zusammenhängenden Muskeln gebildet, die durch den Ramus volaris profundus n. ulnaris voneinander getrennt sind. Der oberflächliche Muskelbauch entspringt von dem queren Carpalligament und vom Hamulus oss. hamat. Er liegt sehr nahe unter dem *M. flex. dig. V. brev.* und hängt mit diesem am Ursprung direkt zusammen. Er verläuft schräg ulnar- und distalwärts über den Ramus volaris profundus n. ulnaris hinweg und befestigt sich an der Ulnarseite des Metacarpophalangealgelenkes und des 5. Metacarpalknochens sowie der Basis der 5. Grundphalange. — Der tiefere Muskelbauch entspringt, mit dem radialen *M. flex. brev. prof. des 5. Fingers* zusammenhängend, von der Basis des Hamulus und liegt hier unter dem Ramus volaris profundus n. ulnaris. Er zieht ungefähr in derselben Richtung wie der oberflächliche Bauch nach der Basis der 5. Grundphalange und nach dem distalen Ende des entsprechenden Metacarpale, wo er mit dem vorigen verschmelzend sich ansetzt.

Die beiden Muskelbäuche erhalten je einen Zweig vom Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Von den beiden Portionen des *M. oppon. dig. V.* gibt sich die tiefere durch ihre oben beschriebenen Ursprungsverhältnisse als der ulnare *M. flex. brev. prof. des 5. Fingers* zu erkennen, während die oberflächliche als ein Teil des *M. flex. dig. V. brev.* aufzufassen sein dürfte.

M. adductor pollicis (Fig. 12) entspringt von den Carpalligamenten und Knochen oberhalb der Basis des 2. Metacarpale. Er bildet einen ungeteilten, länglich dreieckigen Muskelbauch, der hauptsächlich an der ulnaren Seite und mit einigen Fasern an der Volarfläche der Basis der 1. Grundphalange inseriert.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti II. (Fig. 12) hängt mit dem folgenden in einer kurzen Raphe zusammen. Diese erstreckt sich von den Carpalligamenten oberhalb der Basis des 3. Metacarpale längs dieses Knochens distalwärts, und endet dann freischon über dem proximalen Teil desselben. Von dieser Raphe, sowie von den angrenzenden Carpalligamenten entspringt der erwähnte Muskel, dessen proximaler Teil etwas von dem vorigen bedeckt wird. Er verläuft volar und zwischen den einander zugekehrten *Mm. flex. brev. prof.* des 2. und 3. Fingers und inseriert an der ulnaren Volarfläche der Basis der 2. Grundphalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti IV. (Fig. 12) entspringt von der Raphe und von einem Teil des Carpus unter dem Ursprung des ulnarsten Adduktors. Er verläuft in gleicher Schicht wie der vorige zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* des 3. und 4. Fingers, und zielt dabei nach dem letztgenannten Finger, wo er an der radialen Volarfläche der Basis der Grundphalange inseriert.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti V. (Fig. 12). Der grösste von den Adductoren entspringt breit von dem ulnaren, oberhalb des 4. Metacarpale sich befindenden Teil des Carpus sowie mit einem Zipfel, der auf der Volarfläche des vorigen Muskels verläuft in ganz unbedeutender Ausdehnung von der Basis der Raphe. Er verläuft mit konvergierenden Fasern nach der Basis des 5. Fingers, wo er an dem radialen Rande der Volarfläche der Grundphalange inseriert.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Mm. flexores breves profundi (*Mm. interossei volares*) (Fig. 12). Diese Muskeln hängen hier sehr innig mit den dorsalen Fasern der Adductoren, besonders mit denen des 2. und 4. Fingers zusammen. Der zwischen diesen beiden

Muskelgruppen verlaufende Ramus volaris profundus n. ulnaris lässt dennoch die Grenze zwischen ihnen finden. Es gibt für die vier ulnaren Finger je zwei der genannten Muskeln, von denen der ulnare des 5. Fingers auch Fasern hat, welche wie die des Oppones am 5. Metacarpale inserieren, weshalb der ganze Muskel unter dem M. oppon. dig. V. als dessen tiefer Bauch beschrieben ist. Die entsprechenden Muskeln des Daumens, wovon hier nur der radiale gefunden wurde, sind auch schon früher behandelt worden (siehe M. flex. poll. brev. prof. [cap. rad.]). Die übrigen Mm. flex. brev. prof. entspringen von Carpalligamenten, von den distalen Carpalknochen und von den Basen der Metacarpalien, hängen paarweise zusammen und inserieren an der Volar- und den Seitenflächen der Basen der Grundphalangen.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales). Diese Muskeln sind von den Mm. flex. brev. prof. leicht abtrennbar. Sie befinden sich in dorsalerer Lage als diese und entspringen von den Seitenflächen der Metacarpalien sowie von den dorsalen Carpalligamenten. Der erste entspringt hauptsächlich von dem 1. Metacarpale sowie mit einigen Fasern vom Carpus und läuft zur radialen Seitenfläche der Basis der 2. Grundphalange, wo er, mit dem entsprechenden M. flex. brev. prof. zusammenfließend, inseriert. Der zweite und dritte sitzen zwischen den drei mittleren Metacarpalien, entspringen teils von den zwei benachbarten Knochen, teils vom Carpus und inserieren an den Sehnenbögen, die sich zwischen den Basen der entsprechenden (drei mittleren) Grundphalangen ausspannen. Der vierte entspringt vom 5. und weniger vom 4. Metacarpale sowie von den benachbarten Carpalligamenten und inseriert an der ulnaren Seitenfläche der Basis der 4. Grundphalange. Die erwähnten Muskeln sind also hauptsächlich wie die der Didelphys gebildet.

Sie werden von Zweigen des Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert.

Myrmecobius fasciatus.

Die Hand ist mit fünf gut entwickelten Fingern versehen, welche alle in demselben Plan liegen, ohne dass es einen opponierbaren Daumen gibt. Der erste Finger ist merkbar kleiner als die anderen und entspringt ebenso wie der 5., der sich, was die Grösse betrifft, den drei mittleren näher anschliesst, etwas höher als diese. Sie sind alle mit langen krummen Krallen versehen, die von den Seiten zusammengedrückt sind. Die Palmarfläche der Hand ist von einer starken Haut bedeckt, die sich an 5 Stellen zu Trittkissen erhebt. Auf diese Weise bildet sich ein hohes rundliches Trittkissen auf der proximalen Handwurzel über dem Os pisif. und vier kleinere über den Metacarpophalangealgelenken der vier ulnaren Finger.

Die Form der Hand lässt vermuten, dass die vorderen Extremitäten u. a. beim Graben gebraucht werden.

Muskelbefunde.

M. pronator teres ist zum grössten Teil vom M. flex. carp. rad. getrennt, hängt aber etwas am Ursprung und dann, weiter distalwärts, vermittelt eines sehnigen Bündels mit ihm zusammen, welches sich von diesem Muskel nach dem genannten Carpalflexor, etwa auf dieselbe Weise wie früher bei *Dasyurus* beschrieben ist, erstreckt. — Der erwähnte Muskel entspringt von dem radialen Teil des Epic. med. hum. mit einem halbsehnigen Ursprung und verläuft distal- und radialwärts über den N. medianus hinweg. Der anfangs dicke cylindrische Muskelbauch plattet sich distalwärts unter Ausbreitung seiner Fasern aus und entwickelt etwas vor seiner Insertion eine platte Endsehne, deren proximalste Fasern schon früher auf der Volar-

fläche des Muskels einen sehnigen Charakter annehmen. Diese Sehnenplatte inseriert längs des mittleren Drittels des Unterarms an der radialen Seitenfläche des Radius.

Der N. medianus sendet dem Pronator einen selbständigen Zweig; ausserdem lässt der für den M. flex. carp. rad. bestimmte Zweig desselben Nerven ihm einen kleineren Ast zukommen.

M. flexor carpi radialis entspringt vom Epic. med. hum. zwischen dem M. pron. ter. und dem M. flex. dig. long., mit welchen beiden er zusammenhängt. Weiter distalwärts erhält er von dem vorigen Muskel einen sehnigen Kopf, der jedenfalls eine mehr untergeordnete Rolle bei der Bildung des in Rede stehenden Muskels spielt. Die Endsehne des Muskels läuft bis zur Vola manus hinab, wo sie erst mit einem schwächeren Zipfel am Os mult. maj. inseriert. Darauf setzt sie ihren Verlauf unter den oberflächlichen Carpalligamenten bis zu den Basen des 2. und 3. Metacarpale, wo sie sich ansetzt, fort.

Innervation: N. medianus.

M. palmaris longus besteht mehr oder weniger deutlich aus zwei Muskelbäuchen, die jedoch am Ursprunge nicht voneinander gesondert sind. Sie liegen zwischen den beiden Carpalflexoren auf dem M. flex. dig. long. und hängen mit diesem sowie besonders innig mit dem M. flex. carp. uln. zusammen. An der rechten Hand sind die beiden Bäuche deutlich voneinander zu trennen, so dass man hier einen mehr volaren, ulnaren und einen etwas tiefer liegenden radialen Muskel erkennt. Der erstgenannte entspringt mit den Fasern des M. flex. dig. long. und dem M. flex. carp. uln. verwachsen vom Epic. med. hum. und zieht mit dem genannten Carpalflexor untrennbar vereinigt eine Strecke weiter fort. Dann lässt sein freigewordener Muskelbauch im distalen Teil des Unterarms eine Endsehne hervorgehen, die sich am Os pisif. radial- und tiefer dorsalwärts von der Insertion des M. flex. carp. uln. ansetzt und

ihre radialsten Fasern über dem Carpalkanal ausbreitet. Von dem radialen Rande dieses Bauches trennt sich erst unterhalb der Mitte des Unterarms der radiale Muskelbauch. Dieser liegt ungefähr in der Mittellinie des distalen Teiles des Unterarms und entsendet nach kurzem Verlauf seine platte Endsehne, die sich in dem querverlaufenden Carpalligament, das hier zwei Lamellen unterscheiden lässt sowie an der Palmaraponeurose ausbreitet. — In dem linken Arm besteht der Palmaris longus nur aus einem Muskelbauch, aus dem zwei Endsehnen hervorgehen. Die volare und ulnare von diesen befestigt sich am Os pisif. und an den oberflächlichen Lamellen des Carpalligamentes, die tiefere läuft unter dem queren Carpalligament durch zur Vola, wo sie sich in die Palmaraponeurose ausbreitet.

Auch hier gibt der N. ulnaris zu diesem Muskel einen Zweig ab. Der Verlauf des betreffenden Zweiges weicht aber etwas ab von dem bei den anderen Marsupialiern angetroffenen. Er wird nämlich nicht von dem Hauptstamm hinter dem medialen Epicondylus, sondern erst etwas später abgegeben, und dieser Zweig ist nicht nur für den M. palm. long. bestimmt, sondern innerviert auch den radialen Teil des M. flex. carp. uln. und sendet zu dem ersteren Muskel nur einen kleineren Zweig. Ausserdem sendet auch der N. medianus diesem Muskel einen dünnen Zweig, der, bevor er in die Muskelmasse eindringt, mit dem Ulnariszweig verschmilzt.

M. flexor carpi ulnaris ist ein kräftiger Muskel, der die ulnaren Fasern des tiefen Fingerbeugers bedeckt. Er entspringt vom Epic. med. hum. vom Olecranon und vom oberen Teil des Corpus ulnae, und hängt mit dem ulnaren Rande des M. palm. long. ungefähr bis zur Mitte des Unterarms zusammen. Erst relativ weit distalwärts entwickelt der kräftige Muskelbauch eine Endsehne, die sich am volaren Ende des prominierenden Os pisif. befestigt. Ausserdem setzt sich, wie früher beschrieben, die kräftigere, ulnare Endsehne des M. palm. long. an dem

radialen und etwas tiefer dorsalwärts liegenden Teil des genannten Knochens fest. Mit dieser Sehne hängt die Sehne des *M. flex. carp. uln.* an der Insertion direkt zusammen, so dass der betreffende ulnare Teil des *M. palm. long.* ganz wie ein Kopf des *M. flex. carp. uln.* aussieht.

Innervation: *N. ulnaris.*

M. flexor digitorum longus sublimis entspringt auf der Oberfläche des *M. flex. dig. long.* erst unterhalb der Mitte des Unterarms, wobei er mit den beiden epikondylären Köpfen desselben innig zusammenhängt und sich teils von der sehnigen, teils von der muskulösen Oberfläche derselben sondert. Der Muskel liegt dennoch auf dem *M. flex. dig. long. prof.*, proximalwärts sogar in zwei Köpfe geteilt, die den früher erwähnten Köpfen des gemeinsamen Ursprungsteiles der langen Flexoren entsprechen. Seine Muskelmasse spaltet sich distalwärts in drei Bäuche, die je eine dünne Sehne weiter senden. Diese folgen den entsprechenden Sehnen des tiefen Beugers bis zu den Basen der 2. Phalange der drei mittleren Finger, wo sie sich mit zwei Zipfeln, die die entsprechende Sehne des tiefen Flexors umfassen, ansetzen.

Der *N. medianus* sendet zu diesem Muskel einen verhältnismässig distalen Zweig, der quer über dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* verläuft.

M. flexor digitorum longus profundus. Der gemeinsame Ursprungsteil der langen Flexoren liegt von den anderen Flexoren des Unterarms bedeckt und entspringt vom *Epic. med. hum.* und von der Volarfläche der beiden Unterarmknochen. Die verschiedenen Ursprungsköpfe des betreffenden Muskels sind wenigstens bei dem von mir untersuchten Tiere, nicht deutlich voneinander trennbar. Jedenfalls kann man auch hier von zwei epikondylären und zwei tiefen, je einen ulnaren und einen radialen, Köpfen sprechen. Die verschiedenen Köpfe verschmelzen aber schon muskulös und senden, nachdem sich

von ihnen der *M. flex. dig. long. subl.* abgetrennt hat, eine ungeteilte Sehne des *M. flex. dig. long. prof.*, die sich erst im distalen Teil des *Canalis carpi* in fünf Endzipfeln teilt. Diese ziehen zu jedem der fünf Finger und inserieren nach Durchtritt durch die entsprechende Sehne des *M. flex. dig. long. subl.* an der Volarfläche der Basis der Endphalange.

Der *N. medianus* sendet die meisten Zweige zu dem in Frage stehenden Muskel, nur ein kleinerer Teil der innervierenden Elemente rühren vom *N. ulnaris* her. Die letztgenannten versorgen die tiefen ulnaren Fasern des Muskels.

Mm. lumbricales sind vier an der Zahl. Sie entspringen von der Volarfläche der gemeinsamen Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* etwas oberhalb der Stelle, wo sich deren einzelne Endsehnen voneinander trennen. Auf der Volarfläche der Flexorsehne bilden diese Muskeln eine zusammenhängende Platte, von der sich die einzelnen Muskeln abspalten. Sie inserieren je an der Radialseite der vier ulnaren Finger, wo sie in der Höhe der Grundphalangen zur Dorsalaponeurose übergehen.

Nur die Innervation des 4. *Lumbricalis* ist mir bekannt. Er wird von einem Ast des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* versorgt.

Im Daumenballen kann man nur einen oberflächlichen Muskel unterscheiden, der wahrscheinlich sowohl die Fasern des *M. abductor pollicis brevis* als die des *M. flexor pollicis brevis sublimis* enthält (Fig. 12). Dieser Muskelbauch entspringt vom *Lig. carp. transv.* und von den radialen *Carpalligamenten* und -Knochen, verläuft längs der radialen Seitenfläche des 1. *Metacarpale* und inseriert an der radialen Volar- und Seitenfläche der Grundphalange des Daumens.

Innervation: *N. medianus*.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 13). Die beiden Köpfe des tiefen Daumenbeugers treten dagegen deutlich zutage und bilden je einen selbständigen Muskelbauch (*Caput*

radiale und Caput ulnare). Sie entspringen von der Basis des 1. Metacarpale sowie von dem angrenzenden Teil des Carpus (Os mult. maj. und min.) und inserieren an beiden Seiten der Volarfläche der Basis der Grundphalange.

Zu dem ulnaren von diesen Köpfen wurde ein Nervenzweig vom Ramus volaris profundus n. ulnaris gefunden. Zu dem radialen Kopf konnte aber von diesem Nerv kein Zweig konstatiert werden, wohl aber ein Zweig vom N. medianus. Er dringt erst durch den oberflächlichen, früher beschriebenen Muskel des Thenarballens, um zu dem betreffenden Muskel zu gelangen.

Auf Grund dieser Innervation sieht der radiale von diesen Köpfen aus wie ein *M. flex. poll. brev. subl.* schliesst sich aber in bezug auf seine Lage direkt an den tiefen Beuger des Daumens an.

M. palmaris brevis. Leche beschreibt (Bronn [8], S. 832) bei *Myrmecobius* einen *M. palm. brev.* als einen kurzen fleischigen Muskel, welcher vom subcutanen Bindegewebe des proximalen Ballens der Ulnarseite der Hand sowie von der Palmaraponeurose entspringt und sich mit verbreiteter Sehne oberflächlich über den Muskeln der Palmarfläche des 5. Metacarpale ausbreitet. Diesen Muskel habe ich bei dem von mir untersuchten Tiere nicht gefunden.

M. abductor digiti V. (Fig. 13). Der verhältnismässig gut entwickelte Muskel, der auf der ulnaren Seitenfläche der Vola manus liegt, entspringt teils vom Os pisif. teils von der Sehnenscheide des *M. flex. carp. uln.* Der ziemlich dicke cylindrische Muskelbauch verschmälert sich allmählich distalwärts und geht so unvollständig in eine Sehne über, die sich am Radialrande der 1. Phalange befestigt. Ausser der Sehne strecken sich noch einige Muskelfasern des Abduktors bis zur Insertion hinab und hängen mit denen des *M. flex. dig. brev.* zusammen.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 13) liegt an der volaren Fläche des Hypothenars, radial- und volarwärts von dem vorigen. Er entspringt von dem ulnaren Teil des *Lig. carp. transv.*, bevor dieses sich am *Hamulus oss. hamat.* ansetzt, und verläuft als ein schwacher Muskelbauch ulnar- und distalwärts, wobei er

sich den radialen Fasern des *M. abd. dig. V.* in der Höhe des distalen Teiles des 5. Metacarpale anschliesst und mit diesen gemeinsam, sowie auch selbständig nach der ulnaren Seite der Basis der Grundphalange läuft. Hier inseriert er mit halbsehnigen Fasern an der ulnaren Volar- und Seitenfläche der genannten Phalange, doch so, dass seine Fasern eine mehr volare Lage einnehmen als die des Abduktors.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

Die Adduktoren fehlen hier als selbständige Muskeln. Wenn man aber das, was bei den anderen Marsupialiern und im allgemeinen auch bei den anderen Säugern die Regel ist, berücksichtigt, dass nämlich der *Ramus volaris profundus n. ulnaris* die *Mm. flex. brev. prof.* von den Adduktoren trennt, so muss man auch hier auf Repräsentanten der beiden Muskelschichten stossen, da dieser Nerv hier nicht frei auf der Volarfläche der tiefen volaren Muskeln liegt, sondern die von den proximalen Teilen der *Mm. flex. brev. prof.* gebildete gemeinsame Muskelmasse durchquert. Auf diese Weise könnte man vielleicht wenigstens von dem *M. add. dig. V.* sprechen (Fig. 13), der von dem volaren Teil des radialen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers gebildet wird. Diesen Muskel perforiert nämlich der betreffende Nerv sehr deutlich. Die anderen volaren Fasern der genannten tiefen Flexoren kann man noch weniger als getrennte Muskeln schildern, obwohl sie volarwärts von dem genannten Nervenstamm liegen, und auch der „Adduktor“ des 5. Fingers hängt untrennbar mit dem entsprechenden *M. flex. brev. prof.* zusammen.

Leche (Bronn (8) S. 829.) hat bei *Myrmecobius* einen *M. add. dig. min.* als besonderen Muskel angetroffen, während er die anderen Adduktoren ausschliesslich durch ihre verschiedene Faserrichtung von den dorsalwärts gelegenen Muskeln unterscheiden konnte.

Mm. flexores breves profundi. (Mm. interossei

volares) (Fig. 13). Die zwei tiefen Flexoren des Daumens mitgerechnet gibt es im ganzen zehn solche Muskeln, so dass jeder Finger zwei paarweise zusammenhängende kurze tiefe Beuger erhält. Die verschiedenen Paare sind im allgemeinen kräftig entwickelt, besonders die der drei mittleren Finger, die eine auf den Basen der Metacarpalknochen gelegene zusammenhängende Muskelmasse bilden. Die Masse teilt sich erst in drei Bäuche, die längs der Volarfläche der drei mittleren Metacarpalien verlaufen und erst gegen deren distale Enden sich in zwei Endzipfeln spalten. Die erwähnten Muskeln entspringen von den proximalen Teilen der Metacarpalien sowie von den distalen Carpalknochen und Ligamenten und inserieren zu beiden Seiten der Grundphalangen und zwar an deren Seitenflächen, wobei einige Fasern bis zur Volar-, andere bis zur Dorsalfläche reichen. Die entsprechenden Muskeln des Daumens (*M. flex. poll. brev. prof.*) sind viel kleiner als die anderen *Mm. flex. brev. prof.* und liegen in einem etwas mehr volaren Plan. Die des 5. Fingers sind im ganzen so wie die anderen gebildet und sitzen auch ungefähr in demselben Plan wie diese. Auch der ulnare von ihnen inseriert nur an der Basis der 5. Grundphalange und hat also keine Opponens-Fasern.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris*, der, wie gesagt, in der Masse dieser Muskeln verläuft.

Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales). Davon lassen sich vier leicht von den *Mm. flex. brev. prof.* isolierbare Muskeln unterscheiden. Sie sitzen alle zwischen den Metacarpalknochen, wobei sie von je zwei der genannten Knochen sowie von einem kleinen Teil des Carpus entspringen. Sie inserieren an den Basen des 2., 3. und 4. Fingers, so dass sich der erste an der Radialseite des 2., der zweite an derselben Seite des 3. Fingers, der dritte an der Ulnarseite des 3. und der vierte an der Ulnarseite des 4. Fingers befestigt. Sie hängen an

der Insertion auch mit den Fasern der *Mm. flex. brev. prof.* und mit den Seitenrändern der Extensorsehne zusammen.

Innervation: Ramus profundus n. ulnaris.

Perameles anurus.

Die Hand. An der Hand findet sich eine starke Reduktion einiger Finger, wogegen die anderen wieder stark entwickelt sind. Dieses Verhalten hat zur Folge, dass die Hände auffallend lang und schmal aussehen. Der erste und der fünfte Finger sind nämlich sehr rudimentär gebildet und sitzen in einem etwas mehr volaren Plan als die anderen, so dass man sie nur auf beiden Seiten der proximalen Volarfläche als zwei rundliche Erhebungen, etwa wie Trittkissen wahrnimmt. Von der Rückseite her sind sie gar nicht sichtbar; sie haben kleine Klauen und bestehen aus einem Metacarpalknochen und einer oder zwei (der 5. Finger) sehr kurzen Phalangen. Auch der 4. Finger ist viel schwächer entwickelt als der 2. und namentlich der 3. Die drei mittleren Finger haben je drei Phalangen und endigen mit starken Krallen. — Die haarfreie Volarfläche der Hand erstreckt sich proximalwärts etwas über das *Os pisif.* hinaus.

Alle *Perameles*-Arten sollen grabende Tiere sein.

Muskelbefunde.

M. pronator teres hängt ungefähr längs seinem oberen Drittel mit dem *M. flex. carp. rad.* zusammen, so dass die Fasern der beiden Muskeln höher oben parallel nebeneinander laufen, weiter distalwärts aber, wo sie von einem sehnigen Zwischenblatt entspringen, voneinander divergieren. Die Fasern der *M. pron. ter.* entspringen ausser von dem genannten Blatt auch direkt vom *Epic. med. hum.* Die von Anfang an vorwiegend muskulösen Fasern verlaufen, die proximalen mehr die distalen weniger schräg radial-distalwärts, wobei der von

ihnen gebildete Muskelbauch immer dünner und breiter wird. Etwas vor der Insertion entwickeln die Muskelfasern, die proximalsten höher als die distalsten, eine platte Endsehne, die sich auf der radialen Volarfläche des Radius ansetzt. Doch bleiben die distalsten Fasern in der Form eines schmalen Streifens bis zur Insertion muskulös. Der so gebildete Ansatz des Muskels erstreckt sich von der Mitte des Unterarms ungefähr zur oberen Grenze des distalen Drittels desselben.

Der *N. medianus* sendet, ehe er unter dem Muskel hintaucht, diesem einen Zweig, welcher vor seinem Eintritt in den *Pronator* auch dem *M. flex. carp. rad.* einen schwächeren Zweig abgibt.

M. flexor carpi radialis liegt radialwärts neben dem vorigen und entspringt oberhalb des *M. flex. dig. long.*, mit ihm und dem *Pronator* zusammenhängend, vom *Epic. med. hum.* und von dem oben erwähnten sehnigen Zwischenblatt zwischen diesem Muskel und dem *M. pron. ter.* Von dem halbsehnigen Ursprung breiten sich seine Fasern etwas aus und bilden einen spindelförmigen Muskelbauch, der ungefähr an der Grenze des unteren Drittels des Unterarms seine Endsehne entwickelt. Diese läuft von radialen Carpalligamenten bedeckt bis zur *Vola fort.* befestigt sich hier an der Basis des 2. und 3. Metacarpale und breitet sich auch in die dort befindlichen Ligamente aus.

Der *N. medianus* sendet dem Muskel einen selbständigen Zweig. Ausserdem erhält dieser einen feineren Nerven von dem oben beschriebenen Medianuszweig, der auch den *M. pron. ter.* versorgt.

M. palmaris longus. Dieser verhältnismässig starker Muskel hängt innig mit dem *M. flex. dig. long.* und *M. flex. carp. uln.* zusammen und entspringt mit ihnen vom *Epic. med. hum.* sowie mittelst einer Sehnenplatte vom *Olecranon ulnae* oberhalb des *M. flex. carp. uln.* Sein Bauch lässt sich fast vollständig in zwei Portionen zerlegen, welche mit je einer Sehne endigen.

Diese verlaufen nebeneinander längs des Unterarms. In der Nähe des Carpus weichen die Sehnen voneinander ab, so dass die ulnare unter dem Lig. carp. transv. durch, die radiale auf dessen Volarfläche verläuft. Sie hängen beide sehr locker, nur vermittelt Bindegewebes, mit dem Ligament zusammen. In der Vola manus breiten sie sich so aus, dass die ulnare den ulnaren Teil der Palmaraponeurose bildet und zum Schluss hauptsächlich an beiden Seiten des Endes des 3. Metacarpale und an der Basis der Grundphalange des 3. Fingers inseriert. Dabei bildet sie eine Scheide für die entsprechende Sehne des langen Fingerbeugers. Die radiale Palmarissehne dagegen bildet den radialen Teil der genannten Aponeurose und setzt sich auf ähnliche Weise wie die ulnare an dem 2. Metacarpale und an der entsprechenden Grundphalange fest.

Soweit ich finden konnte wurden die beiden Portionen nur von einem Zweig des N. ulnaris innerviert. Dieser Zweig zeigte dieselbe charakteristische Lage, die schon bei den vorigen Marsupialiern beobachtet worden ist: er zweigte sich also von dem Nervenstamm hinter dem Epic. med. hum. ab.

M. flexor carpi ulnaris ist ein gut entwickelter Muskel, der die ulnare Oberfläche des Unterarms einnimmt. Er entspringt vom Epic. med. hum. vom Olecranon und Corpus ulnae sowie von einem Sehnenbogen, der sich zwischen dem genannten Epicondylus und dem Olecranon ausspannt. Durch Vermittelung dieser Ursprungsfasern ist er mit dem *M. palm. long.* und mit dem ulnaren Kopf des *M. flex. dig. long.* verwachsen. — Seine Endsehne befestigt sich hauptsächlich am Os pisif., sendet aber einige Sehnenfasern über diesen Knochen hinweg zum *M. abd. dig. V.* und verbindet sich sowohl mit dem Lig. carp. transv. als auch mit der Palmaraponeurose.

Innervation: N. ulnaris.

M. flexor. digitorum longus. Dieser Muskel lässt sich nicht in einen *M. flex. dig. long. subl.* und einen *M. flex. dig.*

long. profundus teilen, ebenso sind die verschiedenen Ursprungsköpfe hier schwierig zu unterscheiden. Die Muskelmasse zerfällt doch in eine radiale kleinere und eine ulnare grössere Portion. Von diesen entspringt die radiale von der Volarfläche des Radius und vom Epic. med. hum. und ist unvollständig in zwei Köpfe geteilt, von denen der epikondyläre schwächer ist. Die ulnare Portion, die vom Epic. med. hum., vom Olecranon und Corpus ulnae entspringt, zeigt auch eine undeutliche Zweiteilung, so dass man einen volaren epikondylären und einen dorsalen ulnaren Kopf unterscheiden kann. Diese verschiedenen Köpfe hängen schon muskulös miteinander zusammen und entwickeln eine gemeinsame Sehne, die ungeteilt bis zur distalen Vola verläuft. Diese Sehne, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit der Sehne des M. flex. dig. long. prof. der anderen Marsupialier gleichzustellen ist, sendet eine kleine Sehne zum 4. Finger und teilt sich dann in zwei kräftige Endsehnen, die zum 2. und 3. Finger ziehen, und hier hauptsächlich an der Basis der Endphalange inserieren. Etwas vor der Insertion spaltet sich jedoch die Sehne in ein stärkeres volares und ein dünneres dorsales Blatt, von denen das letztere sich am distalen Ende der 2. Phalange befestigt. Sowohl der rudimentäre Daumen als der ebenso verkümmerte 5. Finger entbehren einer Sehne des langen Flexors.

Der hauptsächlichste Nerv des Muskels ist der N. medianus, der beiden Ursprungsportionen Zweige zusendet. Der N. ulnaris teilt den ulnaren Fasern wenige Zweige zu.

Auf der Volarseite der Sehnen des zuletzt beschriebenen Muskels trifft man in der Hand feine perforierte Sehnen, die wahrscheinlich Reste eines perforierten Flexors darstellen. An der rechten Hand bemerkte ich zwei solche Sehnen, an der linken nur eine. Sie entspringen von der Dorsalfläche der Sehne des M. palm. long. und laufen längs der Volarfläche der Sehnenscheiden des 2. und 3. Fingers an der rechten

und längs der des 3. Fingers an der linken Hand. Die betreffenden Sehnen befestigen sich nach der Perforation an der Basis der 2. Phalange, ganz wie die Sehnen des *M. flex. dig. long. subl.* oder des *M. flex. brev. man.* — Hier sehen die in Frage stehenden Sehnen wegen ihres volaren Ursprungs aus wie Reste des letztgenannten Muskels. Bei *Perameles lagotis* sollen aber diese Sehnen nach Young (47) (1882 S. 231) von der Volarfläche der Sehnen des langen Fingerbeugers entspringen und hier entschieden als Reste des *M. flex. dig. long. subl.* aufzufassen sein.

Das Fehlen des oberflächlichen langen Fingerbeugers ist wohl hier als Folge einer regressiven Entwicklung und nicht etwa als eine ursprüngliche Anordnung der Muskulatur des betreffenden Tieres anzusehen, ein Verhalten, das seine Bestätigung schon darin findet, dass man hier Reste vom *M. flex. dig. long. subl.* konstatieren kann. Sowohl das Verschwinden des letztgenannten Muskels als die eigentümliche, kräftige Ausbildung des *M. palm. long.* durften wohl von der Anwendung der Finger beim Graben abhängig sein, wo in erster Linie die ganze Hand und besonders die letzten Phalangen mehr gebeugt werden, wogegen die Beugung der 2. Phalange an und für sich weniger in Anspruch genommen wird.

Mm. lumbricales. Von der Volarfläche der Flexorsehne, ungefähr in der Höhe der Abgangsstelle der Sehne des 4. Fingers entspringen die drei *Lumbricales*, die zu dem 2., 3. und 4. Finger ziehen. Diese kleinen Muskelbäuche befestigen sich sehnig an der Radialseite der entsprechenden Finger in der Höhe der Grundphalange und gehen zur Dorsalaponeurose über. — Ausser dem genannten Ursprung erhält der erste *Lumbricalis* der rechten Hand eine Ursprungssehne, die sich im Unterarm von der gemeinsamen Flexorsehne abzweigt.

Alle drei *Lumbricales* werden vom *N. medianus* innerviert.

Im Ballen des reduzierten Daumens (Fig. 14) trifft man nur einen kleinen Muskelbauch, der wahrscheinlich in sich die Elemente der beiden oberflächlichen Daumenmuskeln birgt, seiner Lage und Funktion nach aber näher dem *M. flexor pollicis brevis sublimis* entspricht. Dieser Muskel entspringt vom *Lig. carp. transv.*, verläuft längs der Volarfläche des 1. Metacarpalknochens und befestigt sich an derselben Fläche der Basis der kurzen Grundphalange. Die exakte Bestimmung der Insertionsstelle ist wegen der Kleinheit der Phalange sowie wegen der fehlenden Sehne des langen Flexors schwierig. Es sieht aber so aus, als inserierte der Muskel an der ganzen Volarfläche der Basis, obwohl sich die meisten Fasern zu deren Radialseite hinziehen.

Innervation: *N. medianus*.

Die oberflächlichen Muskeln des Hypothenarballens (Fig. 14) sind innig miteinander verwachsen und sehen aus wie ein einheitlicher Muskelbauch. Doch gibt es verschiedene Momente, die hier zwei Muskeln, den *M. abd. dig. V.* und den *M. flex. dig. V. brev.* spurweise erkennen lassen. — *M. abductor digiti V.* wird von den ulnaren Fasern der genannten Muskelmasse gebildet und liegt auf gewöhnliche Weise am ulnaren Seitenrande der Hand. Er entspringt von den über das *Os pisif.* hinziehenden Fortsetzungen der Sehne des *M. flex. carp. uln.* sowie von dem genannten Knochen und verläuft ganz neben dem folgenden und mit ihm verwachsen nach der Basis der Grundphalange. Hier inseriert er an der ulnaren Volar- und Seitenfläche der genannten Phalange. — *M. flexor digiti V. brevis.* Die Fasern der betreffenden radialen Portion der oben genannten gemeinsamen Muskelmasse entspringen von denen des vorigen Muskels, getrennt vom *Lig. carp. transv.*, verlaufen längs der Volarfläche des 5. Metacarpale und inserieren mit dem Abductor zusammen, aber mehr an der Volarfläche der Basis der Grundphalange. — Die letztbeschriebenen Fasern geben sich nicht

nur durch ihren abweichenden Ursprung, sondern auch durch ihr Verhalten zum Ramus volaris profundus n. ulnaris als einen besonderen Muskel zu erkennen. Der genannte Nervenzweig, der gewöhnlich die Grenze zwischen dem M. abd. dig. V. und dem M. flex. dig. V. brev. bezeichnet, geht auch hier derart in die Tiefe hinein, dass die Ursprungsfasern des oben beschriebenen Abductors auf seiner ulnaren, die des Flexors auf seiner radialen Seite liegen bleiben. Tiefer hinabgelangt, sendet der genannte Nerv volar-radialwärts einen Zweig ab, der durch die genannte Muskelmasse zieht und sich in der Weise in zwei Portionen teilt, dass ein Teil ihrer Fasern auf seiner volaren, ein anderer auf seiner dorsalen Seite liegt. Ob dieser Zweig eine Grenze zwischen den verschiedenen Teilen dieser Muskelmasse markiert oder ob er vielleicht nur den radialen von diesen, den M. flex. dig. V. brev. perforiert, ist nicht ermittelt worden; jedenfalls ist zu bemerken, dass ich bei einigen anderen Marsupialiern (z. B. Phalanger) zwischen dem dort gut voneinander gesonderten M. flex. dig. V. brev. und M. oppon. dig. V. einen entsprechenden Nervenzweig gefunden habe.

Die erwähnten Muskeln des Kleinfingerballens werden vom Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert.

M. adductor pollicis (Fig. 14) ist ein kleiner Muskel, der auf der Volarfläche der Mm. flex. brev. prof. liegt. Er entspringt höher proximalwärts als die anderen tiefen Muskeln der Hand von den radialen Carpalligamenten, wobei er sich ulnarwärts bis zur Nähe der Basis des 3. Metacarpale erstreckt und so mit den Ursprungsfasern des M. add. dig. II. in Berührung kommt. Er zieht über die proximalen Enden der Mm. flex. brev. prof. des 2. Fingers hinweg und inseriert mit dem oben beschriebenen Daumenmuskel zusammenfließend an der ulnaren Seite der Basis der 1. Grundphalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti II. (Fig. 14) ist ein deutlich hervortretender länglich-dreieckiger Muskel, der von den Carpalligamenten etwas oberhalb der Basis des 3. Metacarpale entspringt. Er verläuft zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* des 2. und 3. Fingers, wobei er distalwärts ganz in demselben Niveau wie diese liegt, gelangt so nach der ulnaren Seitenfläche der Basis der 2. Grundphalange und inseriert dort halbsehnig.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. adductor digiti IV. (Fig. 14) ähnelt dem vorigen, was Grösse und Form betrifft und liegt auf entsprechende Weise zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* des 3. und 4. Fingers. Er entspringt von dem Teil des Carpus, der am nächsten ulnarwärts von der Basis des 3. Metacarpale liegt und befestigt sich etwas mehr dorsal als der vorige auf der radialen Seitenfläche der Basis der 4. Grundphalange.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

Die zwei letzten Muskeln konvergieren proximalwärts gegen einander, so dass sie den Ursprung der *Mm. flex. brev. prof.* des Mittelfingers bedecken.

M. adductor digiti V. (Fig. 14) kommt nur andeutungsweise vor und hauptsächlich durch bindegewebige Stränge repräsentiert. Doch kann man zwischen diesen auch Muskelfasern erkennen. Diese entspringen vom Carpus, oberhalb der Basis des 4. Metacarpale, hängen mit den Fasern des *M. add. dig. IV.* zusammen und inserieren an der radialen Seite des 5. Fingers, wo sie sich so im Bindegewebe verlieren, dass eine genauere Bestimmung der Insertion nicht möglich ist.

Auch dieser Muskel liegt so wie die anderen Adductoren auf der Volarseite des *Ramus volaris profundus n. ulnaris.* Ein Zweig, der von diesem zu den betreffenden Muskelfasern führen würde, ist indessen nicht gefunden worden.

Mm. flexores breves profundi (Mm. interossei volares [Fig. 14]). Jeder der drei nicht rudimentären Finger

haben zwei von diesen Muskeln, die paarweise zusammenhängend von den distalen Carpalknochen und von den proximalen Enden der Metacarpalien entspringen und an beiden Seiten der Basis der Grundphalangen an deren Volar- und Seitenfläche inserieren. Der 5. Finger hat nur einen *M. flex. brev. prof.*, der vom Carpus unter Bedeckung des *M. add. dig. V.* zur radialen Seitenfläche der Grundphalange zieht. — Diese Muskeln liegen alle in demselben Plan auf der Volarfläche der Metacarpalien, wobei jedes Paar von einem schmalen Ursprung distalwärts etwas breiter wird und erst gegen die Mitte des entsprechenden Metacarpalknochens in zwei Endzipfel zerfällt.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales). Auf der Dorsalseite der Hand sieht man vier *Mm. ext. brev. man.*, deren Ursprünge von den Fasern der letztbeschriebenen Muskeln getrennt sind, deren distale Enden dagegen, besonders die Insertion, mit ihnen zusammenhängen. — Der erste dieser Extensoren entspringt vom 1. Metacarpale und von dem ulnarwärts von dessen Basis liegenden Teil des Carpus und läuft nach der Basis des 2. Fingers, wobei er mit dem radialen *M. flex. brev. prof.* des genannten Fingers so zusammenhängt, dass er von der Volarseite her als ein radialer Kopf dieses Muskels aussieht. Er befestigt sich an der Radialseite der Basis der 2. Grundphalange. — Der zweite entspringt von dem 2. und 3. Metacarpale und inseriert an der Ulnarseite der Basis der Grundphalange des 2. Fingers. — Der dritte läuft von dem 3. Metacarpale zur ulnaren Seite der 3. Grundphalange und der vierte auf ähnliche Weise von dem 4. Metacarpale zur Ulnarseite der Grundphalange des 4. Fingers. — Hier konvergieren also diese dorsalen Muskeln gegen eine Achse, die durch den 2. Finger verläuft.

Zu diesen Muskeln ist vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris* nur ein Zweig wahrgenommen worden, der zwischen

dem 3. und 4. Metacarpale verläuft und sich zu dem 3. der betreffenden Muskeln begibt. Die Innervation der anderen Mm. ext. brev. man. ist nicht ermittelt worden.

Phascolaretos cinereus.

Die Hand ist hier von dem gewöhnlichen Typus abweichend und sehr eigentümlich gebildet. Die zwei radialen Finger liegen ganz nebeneinander weit von den drei ulnaren entfernt und sind gegen diese opponierbar. Alle Finger sind gut entwickelt, besonders der 3. und 4.; der letztere ist der kräftigste Finger der Hand. Der 5. ist der schwächste, wird aber von den zwei radialen sehr wenig an der Länge übertroffen. Sie sind alle mit kräftigen, von den Seiten her zusammengedrückten krummen Klauen ausgestattet. Die Vola ist mit einer verhältnismässig dicken Haut versehen, welche ganz voll von kleinen papillenartigen Verdickungen ist. Sie ist an verschiedenen Stellen trittkissenartig vorgewölbt; das so gebildete proximale ulnare Kissen, welches distalwärts von dem Os pisif. liegt, ist besonders zu erwähnen.

Das Tier lebt hauptsächlich an Bäumen, wo ihm die zu vortrefflichen Greiforganen geformten Hände gut zustatten kommen. Ausserdem soll das Tier seine vorderen Extremitäten nicht selten zum Aufgraben von Wurzeln anwenden.

Muskelbefunde.

M. pronator teres hängt verhältnismässig wenig mit dem M. flex. carp. rad. zusammen, wobei seine Fasern direkt vom Epic. med. hum. und von einem Sehnenblatt, das sich zwischen diesem Muskel und dem M. flex. carp. rad. befindet, entspringen. Der Ursprung sowie der ganze Muskel sind bei einem jungen Exemplar vollständig muskulös, bei einem erwachsenen Tiere mit Sehnenfasern vermischt. Der Muskelbauch,

welcher in der Richtung distal- und radialwärts verläuft, wird infolge der Divergenz seiner Fasern distalwärts dünner, je mehr er sich dem radialen Rande des Radius nähert. Seine halb-sehnige Insertion erstreckt sich längs der radialen Volarfläche des genannten Unterarmknochens ungefähr längs dem mittleren Drittel des Unterarms.

Der *N. medianus* sendet dem besprochenen Muskel einen selbständigen Zweig zu.

M. flexor carpi radialis liegt zwischen dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* und dem *M. pron. ter.*, mit welchen beiden er so zusammenhängt, dass seine beiderseitigen Randfasern von der sehnigen Platte zwischen denselben entspringen. Die mittleren Fasern nehmen ihren Ursprung vom *Epic. med. hum.* Ungefähr an der distalen Grenze des oberen Viertels des Unterarms wird der Muskelbauch frei, und von dieser Stelle ab sieht man auf seiner Oberfläche die Endsehne allmählich durch federförmiges Zusammenfließen der beiderseitigen Fasern entstehen. — Diese Sehne, die etwas distalwärts von der Mitte des Unterarms alle Muskelfasern aufnimmt, verläuft frei bis zur radialen Carpaleminenz; dort breitet sie sich aus und befestigt sich sowohl am *Os navic.* als am *Os mult. maj.* Die ulnarsten Fasern setzen ihren Verlauf noch eine Strecke fort und inserieren schliesslich an der Basis des 3. Metacarpale. Zwischen diesen Befestigungspunkten strahlen auch von der Sehne Fasern aus, die sich mit den Carpalligamenten zusammenflechten. — Während die hauptsächliche Insertion des betreffenden Muskels bei dem erwachsenen Tiere wie oben beschrieben an den Carpalknochen stattfindet, befestigt sich die entsprechende Sehne bei dem jungen Tiere an den Basen des 2. und 3. Metacarpale und nur durch einen schwächeren Zipfel am *Os mult. maj.*

Der *N. medianus* sendet oberhalb des *Foram. suprac.* ganz neben der Ausgangsstelle des Zweiges zu dem *M. pron. ter.*

einen Zweig ab, der mit dem Hauptstamm durch das Foramen hindurch verläuft und für den *M. flex. carp. rad.* bestimmt ist.

M. palmaris longus hängt vermittelt seiner ulnaren Fasern mit dem *M. flex. carp. uln.*, vermittelt der radialen mit dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* und vermittelt seiner tieferen mit der Volarfläche eines tieferliegenden ulnaren epikondylären Kopfes des letztgenannten Muskels zusammen. Mit dem *M. flex. carp. uln.* und dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* hat er eine gemeinsame sehnige Zwischenplatte, von der seine ulnaren Fasern entspringen. Die mittleren Fasern dieses Muskels entspringen direkt vom *Epic. med. hum.* Die Ursprungsfasern konvergieren federförmig nach der Mitte des Muskelbauches zu, wo sich die Endsehne allmählich entwickelt. Der muskulöse Teil reicht distalwärts bis über die Mitte des Unterarms. Die einheitliche Endsehne lässt sich bis zur Höhe des *Lig. carp. transv.* verfolgen. Hier breitet sie sich so aus, dass sie den distalen Rand des genannten Ligaments bilden hilft und da mit dem distalen Kopf des *M. flex. dig. V. brev.* und mit dem *M. oppon. dig. V.* zusammenhängt. Die direkten Fortsetzungen der Sehne laufen etwas divergierend in der Vola weiter, wo man zwei stärkere Endzipfel erkennt, die sich an beiden Seiten des distalen Endes des 4. Metacarpale befestigen und so die langen Flexorsehnen des entsprechenden Fingers umgreifen. Schwächere Zipfel gehen zu dem 2., 3. und 4. Finger, wo sie auf entsprechende Weise deutlich wahrnehmbare Scheiden für die Sehnen bilden. An der linken Hand des jungen Tieres setzt sich der Muskel in zwei Sehnen fort, welche nebeneinander nach der Vola verlaufen; auf der rechten Seite befand sich auch hier nur eine Sehne.

Der *N. ulnaris* entsendet, wie bei den anderen Marsupialiern, von der Konkavität seiner postkondylären Verlaufsstrecke einen Zweig, der u. a. auch für den genannten Muskel bestimmt ist. Ausserdem gibt der genannte Ulnariszweig auch an die beiden

epikondylären Köpfe des *M. flex. dig. long.* Äste ab, wobei alle diese drei Äste mit je einem Ast des *N. medianus* anastomosieren, und erst die solcherart von den beiden genannten Nerven gebildeten Stämme die in Frage stehenden Muskeln innervieren.

M. flexor carpi ulnaris besteht aus zwei Bäuchen, die erst etwas oberhalb der Insertionsstellen des Muskels miteinander verschmelzen. Er liegt ulnarwärts von dem vorigen auf der ulnaren Volarfläche des Unterarms und hängt ausser mit diesem Muskel noch mit der sehnigen Volarfläche des ulnaren epikondylären Kopfes des *M. flex. dig. long.* zusammen. Seine ulnaren Fasern entspringen vom *Corpus* und *Olecranon ulnae* und die radialen vom *Epic. med. hum.* und von einer Sehnenplatte, die sich zwischen diesem Muskel und dem *M. palm. long.* befindet. Die beiden bisher erwähnten oberflächlichen Ursprungsportionen konvergieren federförmig nach der Mitte des Muskels zu und bilden da, wo sie miteinander zusammenfliessen, eine sehnige, längsverlaufende Raphe, die wenigstens auf der Oberfläche des Muskels deutlich zu unterscheiden ist. Diese Raphe wird distalwärts allmählich breiter und geht etwas oberhalb des *Os pisif.* ganz in die Endsehne über. Ehe diese Sehne sich am *Os pisif.* befestigt, nimmt sie an ihrer Dorsalfläche die Sehne des zweiten Kopfes des Muskels auf. Dieser Kopf, der von dem übrigen Teil des Muskels nicht vollständig gesondert ist, wird durch die distalsten von der *Ulna* entspringenden Fasern gebildet. Diese entwickeln auf ähnliche Weise wie der oben beschriebene Teil des Muskels durch Konvergenz seiner Fasern erst eine in der Mitte des Kopfes verlaufende Raphe, welche dann zur Endsehne dieser Portion wird. Nachdem diese beiden Sehnen miteinander verschmolzen sind, befestigt sich die gemeinsame Endsehne am *Os pisif.* Bei dem jungen Tiere ist nur ein einheitlicher Muskelbauch bemerkbar.

Innervation: *N. ulnaris.*

M. flexor digitorum longus sublimis spaltet sich erst unterhalb der Mitte des Unterarms von der Volarfläche der beiden epikondylären Köpfe des *M. flex. dig. long.*, hauptsächlich aber von dem radialen derselben ab. Er bildet einen einheitlichen Muskelbauch, der sich distalwärts in drei Endzipfel teilt. Jeder von diesen entsendet eine besondere Sehne; von diesen ist die ulnarste die kräftigste und teilt sich bald in zwei Zipfel. Die so entstandenen vier Endsehnen sind alle sehr fein, besonders die des 5. Fingers, und entsprechen der Stärke des Fingers, zu dem sie gehören, so dass die Sehne des kräftigsten 4. Fingers auch die kräftigste ist. In der Nähe des Metacarpophalangealgelenkes vereinigen sich die Sehnen mit den die tiefen Flexoren bedeckenden Bindegewebszügen, setzen sich aber bald darauf als perforierte Sehnen in zwei Endzipfeln fort, um an der Basis der 2. Phalange zu inserieren. — Bei dem jungen Tiere fand ich zu dem betreffenden Muskel nur drei Sehnen, die den drei mittleren Fingern angehören. Immerhin scheint das Vorhandensein der vier obenerwähnten Sehnen der häufigste Befund zu sein; in dieser Weise hat auch Young (47) (1882 S. 231) dieselben beschrieben.

Der *N. medianus* sendet einen volaren Ast zu dem gemeinsamen Teil des Muskels.

M. flexor digitorum longus profundus. Die langen Fingerbeuger bilden im oberen Teil des Unterarmes einen gemeinsamen Ursprungsteil des *M. flex. dig. long.* Er ist aus zwei Hauptportionen, einer radialen und einer ulnaren, zusammengesetzt. Die radiale Portion erscheint fast einheitlich; höher hinauf kann man jedoch eine Grenze zwischen einem epikondylären und einem tieferen Kopf finden. Zwischen diesen Köpfen verläuft nämlich jener Zweig des *N. medianus* durch, der mit einem Zweige des *N. ulnaris* anastomosiert und, wie früher beschrieben, u. a. den *M. palm. long.* innerviert. Dieser Zweig schneidet eine Spalte in die Masse der radialen Portion hinein.

Die beiden so entstandenen Köpfe verschmelzen aber schon hoch oben miteinander und bilden, nachdem sich der *M. flex. dig. long. subl.* abgetrennt hat, den radialen Teil der gemeinsamen Endsehne des *M. flex. dig. long. prof.* — Die ulnare Portion zerfällt dagegen in drei deutlich getrennte Köpfe. Ein volarer epikondylärer Kopf entspringt vom *Epic. med. hum.* unter dem *M. flex. carp. uln.*, ein tiefer liegender intermediärer Kopf kommt etwas radialwärts von dem vorigen und unterhalb desselben sowie auch unterhalb des *M. palm. long.* ebenfalls vom *Epic. med. hum.*, und ein ulnarer Kopf entspringt unter den zwei erstgenannten von der Volarfläche der Ulna. Diese drei Köpfe bilden gemeinsam den ulnaren Teil der Sehne des *M. flex. dig. long. prof.*, der sich erst im distalen Teil des Unterarmes von dem oberflächlichen langen Fingerbeuger trennt. Die gemeinsame Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* läuft ungeteilt durch den *Canalis carpi*, zerfällt erst in der Vola in fünf Endsehnen und sendet so einen Zipfel zu der Basis der Endphalange jedes Fingers.

Die radiale Portion wird vom *N. medianus* innerviert, die verschiedenen Köpfe der ulnaren Portion erhalten je eine Doppelinnervierung seitens des *N. medianus* und *N. ulnaris* (siehe unter *M. palm. long.*!).

Mm. lumbricales. Hier gibt es nur zwei *Lumbricales*, die zu dem 3. und 4. Finger gehören. Sie entspringen von beiden Seiten der tiefen Flexorsehne des 3. Fingers, so dass der radiale von ihnen auch Ursprungsfasern von der entsprechenden Sehne des 2., der ulnare von der des 4. Fingers erhält. Diese kleinen Muskeln laufen in distaler und ulnarer Richtung nach der radialen Seitenfläche der 3. und 4. Grundphalange. Hier inserieren sie an der genannten Seitenfläche und helfen auch die Dorsalaponeurose bilden.

Der *N. medianus* innerviert die beiden Muskeln.

M. abductor pollicis brevis (Fig. 15) besteht aus drei Faserschichten, welche jedoch innig zusammenhängen und nur durch verschiedenen Ursprung erkennbar sind. Die volarsten Fasern entspringen direkt von der unteren Fläche der Haut einer trittkissenartigen Vorwölbung auf dem Thenarballen sowie von den volaren Fascien. Die darauffolgenden etwas tieferen radialen Fasern entspringen von dem kleinen radialen Carpalknorpel (*Praepollex*, *Bardleben*), der mit der Sehne des *M. abd. poll. long.* und der des *M. palm. long.* zusammenhängt. Die tieferen Fasern, die innig mit dem *M. flex. poll. brev. subl.* zusammenhängen, entspringen von den radialen Carpalknochen (besonders vom *Os navic.*). Die Fasern des Muskels verlaufen längs der radialen Seitenfläche des Daumens, wobei sie nur wenig konvergieren, und gehen in der Nähe des Metacarpophalangealgelenkes in eine Sehnenplatte über, die an der Radialseite des Daumens mit der Dorsalaponeurose zusammenhängt. Mit seiner Dorsalfläche schliesst sich der Muskel dem *M. flex. poll. brev. subl.* so innig an, dass eine vollständige Trennung der beiden Muskeln nur am Ursprung möglich ist.

Der *N. medianus* entsendet schon oberhalb des *Lig. carp. transv.* einen volaren Zweig, der für die Muskeln des Daumens bestimmt ist. Dieser gibt erst dem *M. flex. poll. brev. subl.* einen selbständigen Seitenast ab, worauf der Rest des Nerven den Abduktor innerviert und durch diesen hindurch ebenfalls zu dem *M. flex. poll. brev. subl.* gelangt.

M. flexor pollicis brevis sublimis (Fig. 15) liegt dorsal- und ulnarwärts von dem vorigen, mit dem seine volaren Fasern distalwärts verschmelzen. Er entspringt vom distalen Rande des *Lig. carp. transv.*, wo man sehnige Fortsetzungen des Muskels bis zur Ulnarseite der Handwurzel verfolgen kann. Hier treffen sie mit ähnlichen Fasern des *M. oppon. dig. V.* und *M. flex. brev. dig. V.* zusammen und bilden mit ihnen und mit den Ausstrahlungen der *Palmarissehne* das genannte Li-

gament. Der Muskel erstreckt sich distal- und radialwärts, wobei seine oberflächlichsten Fasern, wie schon angeführt, mit den ulnaren Fasern des *M. abd. poll. brev.* gemeinsam inserieren. Die tieferen setzen sich aber direkt an der radialen Volarfläche der Basis der Grundphalange des Daumens an.

Alle Fasern des Muskels haben jedoch nicht denselben Verlauf. Ein Teil der volarsten Fasern verläuft nämlich, zu einem schwachen Muskelbauch vereinigt, viel querer radialwärts und verbindet sich mit der radialen Seite der Dorsalfläche des *M. abd. poll. brev.* Dieser Muskelbauch, der zweifellos eine Abspaltung des betreffenden Daumenbeugers ist, sieht gewissermassen aus wie ein *M. oppon. poll.*

Wie schon früher beschrieben, empfängt dieser Muskel mit dem *M. abd. poll. brev.* einen gemeinsamen Nervenast und ausserdem einen anderen selbständigen, welche beide von einem Zweig des *N. medianus* herrühren.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 15). Unter dem oberflächlichen Daumenbeuger befindet sich ein Muskelbauch, den man seiner Insertion nach in zwei Portionen teilen kann, obwohl beide innig miteinander zusammenhängen und nur als zwei Endzipfel, *Caput radiale* und *Caput ulnare*, eines Muskels erscheinen. Dieser Muskel entspringt vom *Lig. carp. transv.* an der Stelle, wo sich dieses an den radialen Carpalknochen befestigt, sowie vom *Os mult. maj.* Der Verlauf dieses Muskels folgt ganz der Richtung des 1. Metacarpalknochens, auf dessen Volarfläche er sich befindet. Distalwärts gibt er die beiden Endzipfel ab, von denen jeder auf seiner Seite an der Volarfläche der Basis der Grundphalange inseriert. Der radiale Endzipfel breitet sich ulnarwärts so aus, dass seine ulnarsten Fasern auf die Dorsalfläche der entsprechenden Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* zu liegen kommen.

Von der Volarfläche her kommen zu diesen Muskeln Zweige vom *N. medianus*. Ausserdem habe ich einen feineren Ast des

Ramus volaris profundus n. ulnaris, der unter dem radialen Rande des M. abd. poll. hervortritt, zwischen dem ulnaren Zipfel dieses Muskels und dem 1. Metacarpale radialwärts verfolgt, so dass hier möglicherweise eine Doppelinnervation vorliegt. Es ist mir jedoch nicht gelungen, den Eintritt des Nerven in den Muskel nachzuweisen.

M. opponens pollicis. Nach Macalister [26] (1872, S. 131) soll Phascolarctos cinereus einen M. oppon. poll. besitzen. Young [47] (1882, S. 234) dagegen sagt ausdrücklich, dass dieser Muskel bei dem erwähnten Tiere nicht vorkomme. Was die zwei von mir untersuchten Exemplare anbelangt, so habe ich nur bei dem Erwachsenen eine schon unter dem M. flex. poll. brev. subl. erwähnte, oberflächliche, schräg verlaufende Abspaltung dieses Muskels angetroffen, der in gewissen Punkten dem M. opponens ähnelt; ein am 1. Metacarpale inserierender M. opponens pollicis ist aber nicht angetroffen worden.

M. abductor digiti V. (Fig. 15) ist ein kräftiger Muskelbauch, der vom Os pisif. vom Lig. piso-metacarpeum und von den sich über dem Carpalkanal erstreckenden Fascien, sowie von der Sehne des M. flex. carp. uln. entspringt. Die radialen Fasern vereinigen sich zu einem von dem ulnaren Teil des Muskels getrennten radialen Ursprungskopf, welcher längs der radialen Seite des Os pisif. aufwärts steigt und etwas weiter proximalwärts mit der Sehne des ulnaren Carpalflexors zusammenhängt. Distalwärts verschmilzt er etwas unterhalb des Os pisif. mit dem ulnaren Ursprungskopf, und die so vereinigten Fasern laufen distalwärts in Form eines kleinen Muskelbauches, dessen tiefere Fasern gleich darauf merkbar dorsalwärts gerichtet sind. Nach einem kurzen Verlauf entwickelt der Muskel eine platte Sehnenaponeurose, die längs der ulnaren Seitenfläche des 5. Metacarpale in der Richtung der muskulösen Fasern verläuft. Ihr volarer Rand ist kräftiger als der dorsale und bildet die stärkere Fortsetzung des Muskels. Sie inseriert teilweise an der ulnaren Seitenfläche der Basis der 5. Grundphalange, geht aber grösstenteils in die Dorsalaponeurose dieses Fingers über. Die dorsalen Fasern, die den dünneren

Teil der genannten Sehnenplatte bilden, haben eine mehr quer-verlaufende Richtung und inserieren längs den vier distalen Fünfteln des 5. Metacarpale, wobei sie distalwärts kontinuierlich mit der zuerst beschriebenen Insertion zusammenhängen.

Der Muskel erhält einen Zweig vom Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Nach den verschiedenen Faserrichtungen zu urteilen, wirkt der Muskel sowohl abduzierend als opponierend auf den 5. Finger.

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 15). Radialwärts von dem letztbeschriebenen Muskel befindet sich ein mit zwei getrennten Ursprungsköpfen entspringender Muskel, der den kurzen Beuger des 5. Fingers darstellt. Beide Ursprungsköpfe, sowie der durch ihre Verschmelzung entstandene Muskelbauch sind relativ schwach. Der ulnare Kopf entspringt von dem proximalsten Teil des Lig. carp. transv. mit einer langen schmalen Ursprungssehne, der radiale etwas kräftigere, kommt weit von dem vorigen getrennt von dem distalen Rande desselben Ligaments, sowie von der Sehne des Palmaris longus und ist am Ursprung gleichfalls sehnig. Die beiden Köpfe vereinigen sich unter Bildung eines Muskelbauches, dessen ulnare Fasern sich etwas oberhalb des Metacarpophalangealgelenkes mit der Endsehne des Abductors verbinden, dessen radiale Fasern sich aber selbständig an der ulnaren Seitenfläche der Basis der Grundphalange ansetzen und teilweise die Dorsalaponeurose erreichen. — Bei dem jungen Tiere wurde der entsprechende Muskel durch einen kräftigen Bauch repräsentiert, welcher weiter proximalwärts und vollständiger als bei dem erwachsenen Tiere mit dem *M. abd. dig. V.* zusammenhing.

Der gemeinsame Bauch des Muskels erhält einen Zweig von dem Ramus volaris profundus n. ulnaris. Dieser Zweig geht auch zum Teil durch den Muskel hindurch und verschwindet in der Masse des folgenden Muskels.

M. opponens digiti V. (Fig. 15) liegt tiefer als die zwei letztbeschriebenen Muskeln, direkt auf der Volarseite des *Ramus volaris profundus n. ulnaris*. Er entspringt mit einer kräftigen Sehne von der Volarfläche des *Lig. carp. transv.* und vom *Hamulus oss. hamat.*, wobei er, besonders deutlich bei dem jungen Tiere, mit den Ursprungsfasern des *M. flex. dig. V. brev.* zusammenhängt. Der Muskel hat einen quer ulnar- und distalwärts gerichteten Verlauf, wobei er die zwei oberflächlichen Muskeln des 5. Fingers dorsal kreuzt. Seine Endsehnenplatte vereinigt sich mit der oben beschriebenen breiten Endsehne des *M. abd. dig. V.*, mit welcher sie an dem ulnaren Seitenrande des 5. Metacarpale inseriert.

Ein Zweig des *Ramus volaris profundus n. ulnaris*, der durch den kurzen *Flexor* des 5. Fingers hindurch zum *M. opponens* verläuft, ist bereits früher erwähnt worden. Ausserdem erhält dieser noch einen ausschliesslich für ihn bestimmten Ast desselben Nervenstammes.

Alle die zuletzt beschriebenen kurzen Muskeln des 5. Fingers hängen also an ihrer Insertion miteinander zusammen. Sie scheinen auch alle mehr oder weniger dieselbe opponierende Wirkung auf den 5. Finger ausüben zu können; eine Abduktion kommt wohl nur durch die Kontraktion der volarsten Fasern des *M. abd. dig. V.* und eine reine Flexion kaum durch die Wirkung dieser Muskeln zustande.

M. adductor pollicis (Fig. 15) setzt sich aus zwei am Ursprung weit voneinander getrennten Köpfen zusammen. Der ulnare, distale derselben, der eigentliche funktionelle Adductor, entspringt von der Basis des 2. Metacarpale und von dem Abschnitt der Adductorenraphe, der sowohl den Fasern dieses Muskels als auch denen des *M. add. dig. V.* und den proximalen Fasern des *Add. dig. II.* zum Ursprung dient. Dabei ist der distalste Teil des Ursprungs etwas von dem proximal-radialen Rande des *M. add. dig. II.* bedeckt. Die Fasern dieses Kopfes,

die konvergierend nach den 1. Finger verlaufen, vereinigen sich mit denen des radialen Kopfes und befestigen sich an der ulnaren Seitenfläche der 1. Grundphalange etwas distalwärts von dem Metacarpophalangealgelenk, wobei sie sich auch bis zur Dorsalaponeurose erstrecken. Der radiale Kopf entspringt, in zwei nebeneinander liegenden Portionen geteilt von den Carpalligamenten kurz ulnarwärts von der Basis des 1. Metacarpale. Sie verlaufen längs dem ulnaren Rande des erwähnten Metacarpalknochens, schieben sich distalwärts auf die Volarfläche des ulnaren Kopfes, indem sie dessen proximale Fasern überkreuzen und sich mit dem distalen zu gemeinsamer Insertion vereinigen.

Die beiden Köpfe werden vom Ramus volaris profundus n. ulnaris innerviert, die radiale Portion des radialen Kopfes erhält ausserdem Zweige vom N. medianus.

Bei dem jungen Tiere sind auch die beiden beschriebenen Köpfe des Adductors deutlich voneinander getrennt, liegen aber doch einander näher. Eine Zweiteilung des radialen Kopfes ist hier nicht vorhanden auch keine Zweige vom N. medianus.

M. adductor digiti II. (Fig. 15). Die Sonderstellung des 2. Fingers hat eine ungewöhnlich kräftige Entwicklung seines Adductors hervorgerufen, wogegen der des Daumens eine ansehnlichere Grösse nicht erreicht. Der betreffende Muskel liegt übrigens in demselben Plan wie die anderen Adductoren, dehnt aber seinen Ursprung längs der Raphe proximalwärts in der Weise aus, dass er die distalen Fasern des M. add. poll. teilweise überlagert. Er entspringt von der genannten Raphe, ihrer ganzen Länge nach, sowie von den Bindegewebszügen auf dem 3. Metacarpophalangealgelenk und läuft mit konvergierenden Fasern nach der ulnaren Seite der Basis des 2. Fingers, wo diese ungefähr an der Mitte der Grundphalange in die Dorsalaponeurose übergeht.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti IV. (Fig. 15). Dieser Muskel, der bei dem von mir untersuchten erwachsenen Exemplare ganz fehlte, tritt bei dem jungen deutlich hervor. Er entspringt von der ulnaren Seite des distalen Teiles der Raphe, wo er mit den Fasern des *M. add. dig. II.* in Berührung kommt.

Die Fasern verlaufen zwischen den einander zugekehrten *Mm. flex. brev. prof.* des 3. und 4. Fingers, diese Muskeln zum Teil volar bedeckend, nach der Basis der 4. Grundphalange, wo sie an der radialen Seitenfläche neben dem entsprechenden *M. flex. brev. prof.* inserieren.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Diesen Muskel hat Young (17) (1882, S. 232) bei dem von ihm untersuchten Tiere nicht beobachtet.

M. adductor digiti V. (Fig. 15) ist der kräftigste Adductor. Er entspringt sowohl von den ulnaren Carpalligamenten oberhalb der Basis des 4. Metacarpale als auch von der ulnaren Seite der Raphe. Die Fasern konvergieren nach der Basis des 5. Fingers zu, haben aber hier eine breite Insertion, so dass die proximalsten schon an der Radialseite des distalen Endes des 5. Metacarpale inserieren; die darauffolgenden befestigen sich kontinuierlich aneinander gereiht in einer schraubenförmigen Insertion, die distal- und dorsalwärts verläuft und sich schliesslich über die Basis der Grundphalange bis zur Dorsalaponeurose des betreffenden Fingers erstreckt.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Die oben erwähnte Adductorenraphe erstreckt sich von der Mitte des Carpus oberhalb der Basis des 3. Metacarpale längs diesem bis zum 3. Metacarpophalangealgelenk, wo sie mit den Ligamenten des Gelenkes verschmilzt. Dorsalwärts hängt diese Raphe mit den beiderseitigen *Mm. flex. brev. prof.* des 3. Fingers innig zusammen und dient als Ursprung für deren volare Fasern. Infolgedessen kommt auch eine Abweichung der Lage dieser Fasern dadurch zustande, dass der Ramus volaris profundus

n. ulnaris, der unter der Raphe verläuft, auch unter den volaren Fasern dieser zwei genannten kurzen Beuger liegt und nicht, wie er es sonst regelmässig tut, eine genaue Grenze zwischen den Adductoren und den Mm. flex. brev. prof. bildet.

Mm. flexores breves profundi (Mm. interossei volares). Die zwei Köpfe des tiefen Daumenflexors, die auch zu diesen Muskeln gezählt werden müssen, sind schon früher beschrieben worden. Die drei mittleren Finger haben je zwei gut entwickelte Mm. flex. brev. prof., die näher dem Ursprung alle miteinander zusammenhängen. Sie entspringen von den Carpalligamenten, von einer derben Aponeurose, die sich vom Carpus über den gemeinsamen Teil der Muskeln erstreckt und von den Basen der Metacarpalknochen. Der radiale des 2. Fingers ist stärker als die anderen. Von seinem Ursprung, der auch mit den Endausbreitungen der Sehne des M. flex. carp. rad. in Zusammenhang steht, laufen seine Fasern quer-radialwärts, biegen sich über das Metacarpophalangealgelenk des betreffenden Fingers, schlagen dann einen mehr distalen Verlauf ein und vereinigen sich mit den entsprechenden Mm. ext. brev., mit den sie an der radialen Seitenfläche der Basis der Grundphalange inserieren. Die anderen Mm. flex. brev. prof. verlaufen paarweise längs der Volarfläche der entsprechenden Metacarpalknochen, weichen an deren Ende etwas auseinander und inserieren auf je ihrer Seite an der Seitenfläche der Basis der Grundphalange. Der 5. Finger hat nur einen radialen M. flex. brev. prof. (Fig. 15) und auch dieser ist nicht vollständig wie die anderen kurzen, tiefen Beuger gebaut. Der verhältnismässig kleine Muskelbauch entspringt unter dem Ramus volaris profundus n. ulnaris vom Hamulus ossis hamati, verläuft distal- und radialwärts und befestigt sich an einem Sehnenbogen, der sich zwischen den Basen der Grundphalangen des 4. und 5. Fingers ausspannt, und an dem auch der 4. kurze Extensor inseriert. Die Befestigungsstelle liegt näher dem 4.

als dem 5. Finger, so dass der Muskel durch seine Kontraktion hauptsächlich auf den ersteren Finger wirkt. Dass man trotz der ungewöhnlichen Insertion einen *M. flex. brev. prof.* vor sich hat, liegt wohl ausser allem Zweifel, denn seine charakteristische Ursprungsstelle stimmt vollständig mit derjenigen des radialen *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers bei anderen Tieren überein, und eine Verschiebung der Insertion längs dem oben erwähnten Sehnenbogen ist immer denkbar. — Bei dem jungen Exemplare kommen zwei kleine *Mm. flex. brev. prof.* des 5. Fingers an der rechten Hand vor. Sie entspringen gemeinsam von der Basis des 5. Metacarpalknochens und vom *Hamulus oss. ham.* und inserieren an beiden Seiten der Grundphalange, wie die anderen kurzen, tiefen Beuger. An der linken Hand desselben Tieres konnten diese Muskeln nicht gefunden werden.

Im Zusammenhang mit den *Mm. flex. brev. prof.* ist noch ein Muskelbauch zu erwähnen, der nur teilweise selbständig vorkommt, grösstenteils aber mit dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers zusammenhängt und so gewissermassen einen distalen Insertionskopf desselben bildet. Ausser den schon beschriebenen Insertionsfasern hat nämlich der ulnare *M. flex. brev. prof.* des genannten Fingers noch Fasern, die sich von der volaren Fläche des betreffenden Muskels in Form eines besonderen Muskelbauches abtrennen lassen. Die Fasern desselben sondern sich teils von denen des kurzen tiefen Beugers, teils aber entspringen sie direkt von dem 4. Metacarpale, laufen über das Metacarpophalangealgelenk weiter distalwärts längs der ulnaren Seite der Grundphalange und befestigen sich an der Seitenfläche derselben nicht weit von deren distalem Ende (Fig. 15).

Die Abspaltung eines derartigen Muskels, der auf eine weitergehende Differenzierung der betreffenden *Mm. flex. brev. prof.* hindeutet, ist in ähnlicher Weise auch bei manchen Halbaffen zu beobachten, wo die hierdurch entstehenden Muskeln eine

höhere Entwicklung erreichen und an verschiedenen Fingern vorkommen.

Young (47) (1882, S. 233) beschreibt keine *Mm. flex. brev. prof.* für den 5. Finger.

Mm. extensores breves manus (*Mm. interossei dorsales*, Fig. 16) sind fast vollständig von den *Mm. flex. brev. prof.* getrennt. Es gibt ihrer im ganzen vier, einen in jedem Metacarpalzwischenraum. Der erste entspringt von der volaren Ulnarseite des 1. Metacarpale, dorsalwärts von dem radialen Kopfe des *M. add. poll.* Er verläuft distal-radialwärts, vereinigt sich mit dem radialen *M. flex. brev. prof.* des 2. Fingers und inseriert mit ihm zusammen, wobei die dorsalen Insertionsfasern von dem *M. ext. brev. man.* gebildet werden. — Der zweite *M. ext. brev. man.* ist aus zwei Muskelbäuchen zusammengesetzt, welche nicht ganz wie zwei Ursprungsköpfe desselben Muskels aussehen. Der radiale von diesen entspringt von der ulnaren Dorsalfläche der Basis des 2. Metacarpalknochens, sowie von dem Teil des Carpus, der in der Nähe der Basen des 2. und 3. Metacarpale liegt. Die Fasern dieser beiden Ursprünge konvergieren distalwärts und geben diesem Kopf ein gefiedertes Aussehen. Der ulnare Kopf entspringt hauptsächlich von der radialen Dorsalfläche des 3. Metacarpale mit etwas divergierenden Fasern. Von der Mittellinie dieses Kopfes divergieren die Fasern distalwärts, wodurch dieser Kopf eine im Verhältnis zu dem vorigen umgekehrte Fiederung erhält. Infolge dieses Verlaufes ist auch die Insertion des erwähnten Kopfes etwas ausgebreitet. Die beiden Köpfe inserieren nämlich an einem Sehnenbogen, der sich zwischen den Gelenkkapseln der Metacarpophalangealgelenke, sowie den Basen der Grundphalange des 2. und 3. Fingers ausspannt. Vor der Insertion vereinigen sich die Fasern dieser beiden Köpfe unvollständig miteinander. Die beiden Enden des Sehnenbogens sind mit den proximalen Insertionsfasern der entsprechenden *Mm. flex. brev. prof.* vereinigt. — Der dritte *M.*

ext. brev. man. besteht ebenso aus zwei Köpfen, von denen der radiale an den dorsalen Carpalligamenten nahe den Basen des 3. und 4. Metacarpalknochens sehnig entspringt. Der ulnare, stärkere Kopf kommt unterhalb des vorigen von der radialen Seite der Basis des 4. Metacarpale und auch von den genannten Carpalligamenten. Die beiden Köpfe vereinigen sich unter Bildung eines Muskels, der sich zur radialen Seite der Dorsalaponeurose des 4. Fingers erstreckt. Er ist vollständig von den Mm. flex. brev. prof. getrennt. — Der vierte M. ext. brev. man. entspringt zweiköpfig von den einander zugekehrten dorsalen Seitenflächen des 4. und 5. Metacarpale. Die Fasern der beiden Köpfe verschmelzen miteinander und der so gebildete Muskel inseriert mit einer Sehne, die sich nach sehr kurzem Verlauf in zwei Endsehnen spaltet, welche an den Seitenflächen der Basen der 4. und 5. Grundphalange inserieren und so einen spitzwinkeligen Sehnenbogen bilden.

Diese Muskeln werden alle von Zweigen des Ramus volaris profundus n. ulnaris versorgt, wobei die innervierenden Zweige zwischen den entsprechenden Mm. flex. brev. prof. zu dem 1. und 2., durch den radialen M. flex. brev. prof. des 4. Fingers zu dem 3. und längs der Radialseite des radialen M. flex. brev. prof. des 5. Fingers zu dem 4. M. ext. brev. man. gelangen.

Phalanger orientalis.

Die Hand dieses Tieres ist der des Phascolarctos sehr ähnlich, die Finger sind aber verhältnismässig kürzer und alle ungefähr gleich stark. Die zwei radialen Finger bilden gemeinsam den radialen, gegen die drei ulnaren Finger opponierbaren Teil der Hand und sind durch einen grösseren Zwischenraum von den drei ulnaren getrennt, indem auch der 2. Finger wie ein Daumen funktioniert („a second thumb“ Young (46) 1879—80 S. 158). Die Finger sind kräftig, obwohl nicht besonders lang,

und tragen starke Krallen. Auf der Volarfläche der Hand sieht man fünf Erhebungen, von denen je eine auf dem Thenar- und Hypothenarballen, die anderen drei auf der Volarseite der Metacarpophalangealgelenke des 2., 4. und 5. Fingers sitzen. Ausserdem sind die Volarflächen der Endphalange stark vorgewölbt. Die genannten Erhebungen bilden aber keine gesonderten Trittkissen.

Die Hände bilden hier, wie bei *Phascalarectos* in Anpassung an die Lebensweise eine vortreffliche Greifhand. Das Tier lebt nämlich kletternd auf Bäumen.

Muskelbefunde.

M. pronator teres ist bis seiner halben Länge mit dem *M. flex. carp. rad.* verwachsen, wobei die distalsten Ursprungsfasern der beiden hier in Betracht kommenden Muskeln von einem Sehnenblatt, das sich zwischen ihnen vorschiebt, entspringen. Ausserdem kommen die meisten Fasern des Pronators vom *Epic. med. hum.*, wo ihr Ursprung vorwiegend muskulös ist. Einen tieferen Ursprung vom *Processus coronoideus ulnae*, wie ihn Kolster (22) (1901) gefunden hat, habe ich nicht konstatieren können. Der Muskelbauch haftet aber vermittelt einiger kräftigeren Bindegewebszüge an dem genannten Knochen. — Der anfangs etwas rundliche Muskelbauch verbreitet sich distalwärts und entwickelt auf seiner Oberfläche Sehnenfasern, welche sich allmählich zur Endsehne vereinigen. Die distalsten Fasern des Muskels bleiben bis zur Insertion, welche sich längs der zwei mittleren Viertel der Volarfläche des Radius hinzieht, fleischig.

Dieser Muskel wird von zwei Nervenästen innerviert: der eine proximale kommt von einem Zweige des *N. medianus*, welcher ausserdem den *M. flex. carp. rad.* innerviert, der andere entspringt selbständig von dem genannten Nerven.

M. flexor carpi radialis entspringt mit dem radialen epikondylären Kopf des *M. flex. dig. long.* sowie mit dem zuletzt

beschriebenen Muskel verwachsen vom Epic. med. hum. Er bildet einen relativ schwachen Muskelbauch, der längs der volaren Radialseite des Unterarms bis in die Nähe der Handwurzel muskulös verläuft. Hier geht er in seine Endsehne über, die, von den radialen Carpalligamenten eingescheldet, ihren Verlauf zur Vola fortsetzt, wo sie sich an den Basen des 2. und 1. Metacarpale anhaftet.

Der N. medianus gibt diesem Muskel einen Zweig, der auch dem Pronator einen Ast zusendet.

M. *palmaris longus* ist hier vollständiger in verschiedenen Portionen gesondert als bei irgend einem anderen der von mir untersuchten Marsupialier und lässt sich distalwärts sogar in drei verschiedene Endzipfel zerlegen, welche je eine Sehne nach der Hand entsenden. Weiter nach oben ist der Muskel einheitlich und entspringt mit dem M. flex. carp. uln. und dem M. flex. dig. long. innig zusammenhängend vom Epic. med. hum. Der einheitliche Bauch spaltet sich aber schon sehr hoch in eine radiale, volare und in eine ulnare, dorsale Portion. Diese Portionen bilden zwei getrennte Muskelbäuche, von denen der radiale sich noch weiter distalwärts in zwei Zipfel, einen radialen und einen ulnaren teilt. Nach kurzem Verlauf senden sie ihre Endsehnen ab. Von diesen vereinigt sich die des radialen Zipfels mit dem oberflächlichen Blatt des queren Carpalligaments nicht weit von der Stelle, wo es die Vagina für die Sehne des M. flex. carp. rad. bildet, wobei sie mit dem radialen Carpalknorpel (*Praepollex Bardeleben*) zusammenhängt; die Sehne des ulnaren Zipfels befestigt sich tiefer am Lig. carp. transv. — Der ulnare Bauch des erwähnten Muskels ist etwas kräftiger als der letztbeschriebene radiale und sendet nur eine platte Sehne, die unter dem Lig. carp. transv. zur Vola verläuft um sich hier zur Palmaraponeurose auszubreiten.

Der M. palm. long. wird vom N. medianus und N. ulnaris innerviert. Der N. ulnaris sendet hinter dem medialen Epicon-

dylus einen starken Zweig ab. Dieser verläuft zwischen den beiden vom Epic. med. hum. entspringenden Köpfen des M. flex. dig. long. durch diesen Muskel hindurch, dem er übrigens seine Äste zuteilt. Dann vereinigt er sich mit einem Zweig des N. medianus und der so gebildete Doppelnerv tritt in den gemeinsamen Teil des M. palm. long. hinein.

Auch Cunningham (nach Mac Corning (28) 1888, S. 131) hat bei Cuscus diesen Muskel aus drei Bäuchen bestehend gefunden.

M. flexor carpi ulnaris ist ein starker Muskel, der am Ursprung mit dem M. palm. long. und dem M. flex. dig. long. zusammenhängt. Er entspringt vom Epic. med. hum., vom Olecranon und Corpus ulnae, längs deren Volarfläche sich sein Ursprung bis über die Mitte des Unterarms hinzieht. Seine Endsehne, die allmählich auf der Volarfläche des Muskels entsteht befestigt sich am Os pisif.

Der Muskel wird von mehreren Zweigen des N. ulnaris innerviert. Der erste innervierende Zweig des genannten Nerven entspringt schon hinter dem Epic. med. hum. von dem Hauptstamm, aber von dessen Konkavität, wogegen der Zweig der den M. palm. long. innerviert, sich von der Konkavität des Hauptstammes abzweigt.

M. flexor digitorum longus sublimis ist ein schwacher Muskelbauch, der sich als volarste Schicht des M. flex. dig. long. erst im distalen Drittel des Unterarms abspaltet. Er teilt sich in zwei Muskelbäuche, die je zwei Endsehnen entwickeln. Die so entstandenen vier Sehnen treten als perforierte Sehnen zur Basis der 2. Phalange der vier ulnaren Finger.

Innervation: N. medianus.

M. flexor digitorum longus profundus. Der sehr kräftige M. flex. dig. long. besteht aus einem ulnaren und einem radialen Ursprungskopf. Diese beiden Köpfe, von denen der letztgenannte viel schwächer ist, entspringen sowohl vom Epic.

med. hum. als von der Volarfläche der Unterarmknochen, wobei die verschiedenen Fasern untrennbar zusammenhängen. Erst im distalen Drittel des Unterarms teilt sich der gemeinsame Ursprungsteil der langen Flexoren, der *M. flex. dig. long.* in zwei Schichten, eine oberflächliche, *M. flex. dig. long. subl.* und eine tiefere, *M. flex. dig. long. prof.*, welcher letztgenannte kurz darauf ganz sehnig wird. Die zunächst einheitliche Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* teilt sich in der Vola in fünf Endsehnen, welche zu den Nagelphalangen der fünf Finger ziehen.

Der *N. medianus* und der *N. ulnaris* innervieren gemeinsam den Muskel, doch so dass der erstere viel mehr Zweige zu ihm sendet, als der letztere.

Mm. lumbricales. Von den vier Lumbricalen entspringt der erste mit zwei kleinen Sehnen, die sich oberhalb des Carpalkanals von der Volarfläche der Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* abzweigen und dann längs der gemeinsamen Sehne dieses Muskels in einer Furche, die die Grenze zwischen dem 1. und 2. Endzipfel der genannten Sehne markiert, verlaufen. In der Nähe der Teilungsstelle der Flexorsehne entwickeln sie den in Frage stehenden Muskel. — Die folgenden drei Lumbricales entspringen zwischen den einzelnen Flexorsehnen und von der Volarfläche der gemeinsamen Sehne, längs der sie eine Strecke proximalwärts verfolgbare sind. Sie inserieren an der Radialseite der vier ulnaren Finger, wo sie in der Höhe der Grundphalange zur Dorsalaponeurose übergreifen.

Die drei radialen Lumbricales werden vom *N. medianus* innerviert, die Innervation des ulnaren habe ich nicht ermittelt.

M. abductor pollicis (Fig. 17) hängt mit dem oberflächlichen Daumenbeuger etwas zusammen, auf dessen radialer und volarer Seite er liegt. Er entspringt vom *Lig. carp. transv.* und von der Knorpelplatte (*Praepollex*, *Bardelen*), die sich über den Thenarballen biegt. Vermittelt dieser Platte hängen seine Fasern auch mit der radialen Sehne des *M. palm. long.* zusammen.

Distalwärts befestigt er sich sehnig an der Dorsalaponeurose des Daumens, nachdem er das Metacarpophalangealgelenk passiert hat.

Innervation: N. medianus.

M. flexor pollicis brevis sublimis (Fig. 17) entspringt ebenso vom Lig. carp. transv. distalwärts von dem vorigen, an dem er sich jedoch sehr nahe anlegt, verläuft dann schräg radial- und distalwärts über das 1. Metacarpale hinweg und befestigt sich halbsehnig an der radialen Volarfläche der Basis der 1. Grundphalange.

Innervation: N. medianus.

M. flexor pollicis brevis profundus (Fig. 17). Der tiefe Daumenbeuger ist nur durch den ulnaren Kopf (Caput ulnare) vertreten. Dieser ist ein kleiner Muskel, der mit dem ersten M. ext. brev. zusammenhängend von der Basis des 1. Metacarpalknochens und von dem nächstliegenden Teil des Carpus entspringt. Er verläuft längs dem erwähnten Metacarpalknochen distalwärts und befestigt sich an der ulnaren Volarseite der Basis der 1. Grundphalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. abductor digiti V. (Fig. 17) entspringt hauptsächlich vom Os pisif. und von sehnigen Zügen, die sich von der Sehne des M. flex. carp. uln. her auf die Volarseite dieses Knochens erstrecken. Ausserdem gibt es hier aber noch einen sehr deutlichen Zusammenhang zwischen diesem Muskel und der Sehne des ulnaren Carpalflexors. Man sieht nämlich einen ziemlich starken Muskelzipfel direkt vom radialen Rande der Sehne des M. flex. carp. uln. oberhalb des Os pisif. entspringen und sich längs der radialen Seitenfläche des Os pisif. distalwärts erstrecken. Diese so gebildeten etwas voneinander getrennten zwei Ursprungsköpfe des Muskels verschmelzen miteinander unter Bildung eines Muskelbauches der längs dem ulnaren Rande der Hand verläuft und an der ulnaren Seitenfläche der Basis der Grundphalange und hauptsächlich an der Dorsalaponeurose inseriert.

— Bei *Phascolarctos* ist der Ursprung des *M. abd. dig. V.* der Hauptsache nach dem oben beschriebenen gleich.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. flexor digiti V. brevis (Fig. 17), der nur wie ein Kopf des vorigen aussieht, ist von diesem am Ursprung durch den *Ramus volaris profundus n. ulnaris* getrennt. Er entspringt von dem ulnaren Teil des *Lig. carp. transv.*, läuft distal- und ulnarwärts und vereinigt sich schon ungefähr an der Mitte des 5. Metacarpale mit dem *Abductor*.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. opponens digiti V. (Fig. 17). Ein kleiner Zweig des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* trennt den letztbeschriebenen Muskel von dem radial- und dorsalwärts liegenden *Opponens*. Dieser entspringt unter Bedeckung des vorigen Muskels vom *Lig. carp. transv.* und vom *Hamulus oss. hamat.*, verläuft distal- und ulnarwärts auf der Volarseite des *Ramus volaris profundus n. ulnaris*, wobei er die Richtung der anderen Hypothenarmuskeln schräg kreuzt und befestigt sich an der ulnaren Volarfläche der Grundphalange und des distalen Endes des 5. Metacarpale.

Seiner Funktion nach ist dieser Muskel kein reiner *Opponens*, sondern wirkt wenigstens hauptsächlich wie der kurze Beuger, dem er sich wie eine radiale und dorsale Portion anschliesst. Vergleicht man aber die Verlaufsrichtung seiner Fasern und seine Lage, radialwärts von dem *M. flex. dig. V. brev.* und unterhalb desselben mit den an der entsprechenden Stelle befindlichen Muskeln bei anderen Säugern, so dürfte man wohl berechtigt sein diesem Muskel die Benennung *Opponens* zu geben.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

Cunningham (16) (1878. S. 441.) berichtet, dass dieser Muskel bei *Cuscus* mit dem ulnaren kurzen *Flexor* (= *M. flex. brev. prof.*?) des 5. Fingers verwachsen sei.

M. adductor pollicis (Fig. 17) ist ein einheitlicher Muskel, der von den radialen Carpalligamenten und -Knochen oberhalb der Basis des 2. Metacarpale sowie von dem proximalen Teil der gemeinsamen Adductorenraphe entspringt. Seine Muskelfasern verlaufen konvergierend nach der Basis des 1. Fingers zu, wobei sie die proximalen Enden der *M. flex. brev. prof.* des 2. und 3. Fingers bedecken. Der Muskel legt sich dem *M. flex. poll. brev. prof.* nahe an und inseriert an der ulnaren Seite der Dorsalaponeurose des Daumens in der Höhe der 1. Phalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti II. (Fig. 17) hat zwei Köpfe, von denen der proximale kräftiger ist und von der gemeinsamen Raphe distalwärts von den Ursprungsfasern des *M. add. poll.* entspringt. Der distale ist schwächer als der proximale und hängt mit einem ähnlichen Kopf des Adductors des 5. Fingers mittelst einer sehr schmalen Raphe, die wie eine Inskription in dem Muskelbauch aussieht, zusammen. Hier besteht also die Raphe aus zwei getrennten Strecken, der proximalen, längeren, von welcher alle drei Adductoren entspringen und welche hier die gemeinsame Raphe genannt wird, und der distalen, kürzeren, welche zwischen den distalen Köpfen der Adductoren des 2. und 5. Fingers sich befindet. An der rechten Hand ist diese letztgenannte Raphe nahezu völlig verschwunden so dass die beiden Muskeln fast ineinander übergehen. Es sieht also hier aus als komme dieser Kopf des *M. add. dig. II.* von der Insertionsstelle des *M. add. dig. V.* oder umgekehrt. — Die so entstandenen zwei Köpfe des fraglichen Muskels fließen zusammen unter Bildung des *M. add. dig. II.*, der an der ulnaren Seitenfläche der 2. Grundphalange und an der Dorsalaponeurose inseriert.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti V. (Fig. 17), welcher der kräftigste Adductor ist, besteht ebenfalls aus zwei Ursprungsköpfen. Der

eine entspringt vom ulnaren Teil des Carpus und von der oben erwähnten gemeinsamen Raphe, wo er mit den beiden radialen Adductoren zusammenhängt; der andere Kopf entspringt von dem kleinen distalen Abschnitte der Raphe, der unter dem M. add. dig. II. beschrieben ist. Diese Köpfe vereinigen sich und inserieren bald darauf an der radialen Seite der Grundphalange sowie an der Dorsalaponeurose.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Mm. flexores breves profundi (Mm. interossei volares). Von diesen Muskeln findet man je zwei für die drei mittleren Finger. Der Daumen besitzt nur den schon im Zusammenhang mit dem M. flex. poll. brev. beschriebenen tiefen ulnaren Muskel, den man zu dieser Kategorie rechnen darf, und für den 5. Finger habe ich auch nur einen, den radialen M. flex. brev. prof. gefunden. — Der radiale kurze, tiefe Beuger des 2. Fingers ist besonders kräftig entwickelt und an seinem Ursprung merkbar ulnarwärts gerückt. Er entspringt von dem mittleren Teil des Carpus, läuft erst radial- und dann um das 2. Metacarpophalangealgelenk herum, distaldorsalwärts und befestigt sich gemeinsam mit dem 1. M. ext. brev. man. an der radialen Seitenfläche der Grundphalange, von wo er sehnige Fortsetzungen zur Dorsalaponeurose sendet. — Nach seiner Lage und auffallenden Grösse zu urteilen muss die ungewöhnliche Anordnung der Finger hier auf diesen Muskel eingewirkt haben, und es liegt nahe zu vermuten, dass dieser M. flex. brev. prof. als Opponens des 2. Fingers dient. — Der ulnare M. flex. brev. prof. desselben Fingers entspringt mit dem vorigen zusammen und befestigt sich an der ulnaren Seitenfläche der Grundphalange. Die kurzen tiefen Beuger des 3. und 4. Fingers entspringen paarweise zusammenhängend vom Carpus und von den Basen der Metacarpalknochen und inserieren an den beiderseitigen Seitenflächen der betreffenden Grundphalangen. Der radiale des 5. Fingers schliesslich entspringt vom Hamulus

oss. hamat. und von den naheliegenden Ligamenten und befestigt sich auf ähnliche Weise wie die vorigen an der radialen Seitenfläche der Grundphalange.

Alle *Mm. flex. brev. prof.* werden von Ästen des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* versorgt.

Mm. extensores breves manus (*Mm. interossei dorsales*) sind vier an der Zahl. Der erste entspringt von der Basis des 1. Metacarpale, läuft nach der Basis des 2. Fingers zu, so dass er auch auf der Volarseite sichtbar wird, und befestigt sich, zusammen mit dem entsprechenden *M. flex. brev. prof.* an der Radialseite der Grundphalange des 2. Fingers wo er zur Dorsalaponeurose übergreift. Der zweite ist zweiköpfig und entspringt so, dass der radiale kräftigere Kopf seinen Ursprung von der Basis des 2. Metacarpalknochens und von den benachbarten dorsalen Carpalligamenten, der kleinere, ulnare Kopf, den seinen vom 3. Metacarpale nimmt. Der von diesen Köpfen gebildete gemeinsame Muskelbauch sendet seine Endsehne zur Dorsalaponeurose auf der ulnaren Seite des 2. Fingers. — Der dritte ist auch zweiköpfig, entspringt vom 3. und 4. Metacarpale und befestigt sich an einem Sehnenbogen, der zwischen dem 3. und 4. Metacarpophalangealgelenk gespannt und dessen Fasern zum Teil bis zu den Basen der betreffenden Grundphalangen verfolgbar sind. Dabei befestigt sich der Muskel jedoch näher dem 4. Finger. — Der vierte entspringt ebenso zweiköpfig von dem 4. und 5. Metacarpale und befestigt sich an der Radialseite der Dorsalaponeurose des 5. Fingers.

Auch diese Muskeln werden von Zweigen des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* innerviert.

Von der soeben beschriebenen Anordnung weit abweichende dorsale Interossei (*Mm. ext. brev. man.*) hat Cunningham (16) (1878. S. 440.) bei *Cuscus* gesehen. Er spricht von drei verschiedenen Muskeln, wovon er den ersten „adductor of the

index“ nennt, der zweite soll den Mittelfinger nach der Ulnarseite der Hand abduzieren, während der dritte den Ringfinger abduziert. Die Insertion derselben an den betreffenden Fingern soll nach ihm auf ähnliche Weise wie bei *Thylacinus* stattfinden.

Macropus robustus Macropus affinis agilis.

Die Hand. Die ganze Volarfläche der verkümmerten Hand ist von einem stark hervorgewölbten Trittkissen ausgefüllt, so dass der mittlere Teil der Palmarfläche der Hand weiter volarwärts hervorragte. Diese sind alle gut entwickelt und tragen kräftige, etwas abgeplattete krumme Krallen. Der 1. und der 5. Finger sind kleiner als die drei mittleren und entspringen etwas höher als diese.

Die reduzierten vorderen Extremitäten werden sehr wenig im Dienst der Lokomotion benutzt; meistens finden sie ihre Anwendung als eine Art Greiforgan, auch soll das Tier mit ihrer Hilfe graben können.

Muskelbefunde.

M. pronator teres hängt anfangs nur wenig mit dem *M. flex. carp. rad.* zusammen, mit dem er von dem radialen Teil des medialen Epicondylus und von dem distalen Teil des Humerus entspringt. Die muskulösen Ursprungsfasern verlaufen etwas voneinander divergierend quer radial- und distalwärts über den *N. medianus* hinweg und bilden so einen nach der Insertion zu sich ausbreitenden Muskelbauch. Die proximalsten Fasern inserieren vermittelt einer Sehnenplatte, die distalsten laufen muskulös bis zur Insertion hinab. Diese erstreckt sich längs der radialen Volarfläche des Radius, ungefähr das mittlere Drittel des Unterarms umfassend.

Der *N. medianus* gibt diesem Muskel einen Ast, der ausser ihm noch den *M. flex. carp. rad.* versorgt.

M. flexor carpi radialis liegt zwischen dem *M. flex. dig. long.* und dem *M. pron. ter.*, wobei er von dem ersten vollständig isoliert ist, mit dem zweiten aber am Ursprung zusammenhängt. Er entspringt vom *Epic. med. hum.*, verläuft erst eine kürzere Strecke muskulös, geht aber schon im oberen Teil des Unterarms in seine Endsehne über, welche sich bis zur *Vola manus* erstreckt. Ein starker Zweig der Sehne befestigt sich an der radialen *Carpaleminenz* (*Tuberc. oss. navic.*), die weitere Fortsetzung hängt mit dem *Lig. carp. transv.* zusammen und kann bis zur Basis des 2. *Metacarpale*, wo die Insertion stattfindet, verfolgt werden.

Ein mit dem vorigen Muskel gemeinsamer Zweig des *N. medianus* innerviert den *M. flex. carp. rad.*

M. palmaris longus. Dieser bildet weiter oben einen gemeinsamen Muskelbauch mit dem *M. flex. carp. uln.*, welche beiden so nahe miteinander zusammenhängen, dass es nicht möglich ist, sie voneinander zu isolieren. Der besagte Muskel steht ausserdem in einem nahen Zusammenhang mit dem *M. flex. dig. prof.* sowie mit dem *M. flex. carp. rad.*, ist aber zum grössten Teil von diesen isolierbar. Er entspringt vom *Epic. med. hum.* und entwickelt schon im Unterarm eine lange Sehne, die sich in der Höhe des *Carpalkanals* ausbreitet und mit den beiden *Carpaleminenzen* sowie mit der radialen *Knorpelplatte* (*Praepollex*, *Bardleben*) und den oberflächlichen Muskel-fasern des Daumenballens zusammenhängt. Die weitere Fortsetzung der Sehne dehnt sich in der *Volarfläche* der Hand aus, wo ihre kräftigsten Fasern zur Basis des mittleren Fingers auslaufen und sich hier an der *Sehnenscheide* befestigen.

Wie bei den anderen *Marsupialiern* entsendet der *N. ulnaris* auch hier hinter dem *Epic. med. hum.* einen Zweig, der erst durch die ulnaren Fasern des *M. flex. dig. long.*, denen er einige Äste abgibt, hindurchdringt und dann in der Masse des *M. palm. long.* verschwindet.

M. flexor carpi ulnaris entspringt vom *Corpus* und *Olecranon ulnae*, von einem Sehnenbogen, der sich zwischen *Olecranon* und *Epic. med. hum.* ausspannt, und endlich von der letztgenannten Stelle des *Humerus*. Er bildet einen breiten, nicht besonders kräftigen Muskelbauch, der die ulnaren Fasern des *M. flex. dig. long.* unter sich verbirgt. Radialwärts neben ihm liegt der letztbeschriebene Muskel, mit dem er in sehr innigem Zusammenhang steht. Seine Sehne, die allmählich auf der Volarfläche des Muskels entsteht, befestigt sich am *Os pisif.*

Innervation: *N. ulnaris*.

M. flexor digitorum longus sublimis lässt sich schon ungefähr in der Mitte des Unterarms von den Fasern des *M. flex. dig. long. prof.* unterscheiden, obwohl er noch weiter distalwärts mit deren Oberfläche verwachsen ist. Nachdem der Muskel selbständig geworden ist, erstreckt er sich muskulös distalwärts längs der sehnigen Oberfläche des tiefen Beugers. Bei *Macr. robustus* spaltet er sich schon vorher in drei Portionen, die erst etwas bevor sie die Endsehnen entwickeln, von der Unterlage frei werden. Diese Portionen, von denen die radiale die schwächste ist, senden je eine Sehne zu den drei mittleren Fingern. Die Sehne des 2. Fingers ist fadendünn, läuft aber trotzdem, wie die anderen, in eine perforierte Sehnenplatte aus, welche sich an der Basis der 2. Phalange befestigt. — Bei *Macr. aff. agil.* bestand der oberflächliche Flexor nur aus zwei kleinen Muskelbäuchen, deren Sehnen zu dem 3. und 4. Finger traten.

Die Innervation des *M. flex. dig. long. subl.* ist nicht wahrgenommen worden.

Windle und Parsons (45) (1898 S. 126) haben bei einem *Macr. rufus* an beiden Händen eine Sehne vom *M. flex. dig. long. subl.* auch zum 5. Finger gefunden, bei einem anderen Exemplar fand sich diese Sehne nur in der einen Hand vor.

M. flexor digitorum longus profundus. Der gemeinsame Ursprungsteil der langen Flexoren entspringt unter-

halb der anderen Muskeln des Unterarms vom Epic. med. hum., dem Radius und der Ulna. Sein Muskelbauch lässt sich nicht in verschiedene Köpfe zerlegen, obwohl man in der Muskelmasse zwei oberflächliche Sehnenzüge, einen ulnaren und einen radialen, verlaufen sieht. Doch sind die epikondylären Fasern, wenigstens auf der radialen Seite, von den tieferen etwas getrennt. Schon verhältnismässig hoch spaltet sich der Muskel in einen M. flex. dig. long. subl. und M. flex. dig. long. prof. Der letztgenannte Muskel entwickelt eine gemeinsame Endsehne, die bei *Macr. robustus* im Carpalkanal eine eigentümliche halbknorpelige Verdickung hat. Diese verdickte Sehne ist so geformt, dass sie auf ihrer Volarseite eine Rinne bildet, worin die Sehne des M. flex. dig. subl., der N. medianus und einige Blutgefässe eingebettet sind. In der Vola teilt sie sich in fünf Sehnen, die je zu den Endphalangen der Finger verlaufen.

Der N. medianus und in geringem Grade auch der N. ulnaris innervieren den Muskel.

Im Zusammenhang mit den langen Flexoren habe ich noch eine zu dem 5. Finger gehörende Sehne zu erwähnen, die bei *Macr. robustus* angetroffen wurde. Diese entspringt von keinem Muskelbauch, sondern direkt sehnig von Bindegewebszügen oberhalb des 5. Metacarpophalangealgelenkes. Distalwärts verhält sie sich ganz wie die perforierten Sehnen es gewöhnlich tun: sie inseriert zweizipfelig an der Basis der 2. Phalange. Ob diese Sehne als ein Rest des früheren M. flex. brev. man. dig. V. oder als ein Teil des M. flex. dig. long. subl. anzusehen ist, lässt sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden. Es sind aber Anzeichen vorhanden, die dafür sprechen, dass wir hier einen distalen Rest des M. flex. dig. long. subl. des 5. Fingers vor uns haben. Erstens habe ich bei einigen anderen Tieren (so z. B. bei Orang und Schimpanse, bei denen die 1. Sehne des M. flex. dig. long. prof. nur in der Hand vorkommt) ein ähnliches Verschwinden der proximalen Teile der langen Flexoren

unter Zurückbleiben der distalen Enden derselben beobachtet. Ferner hat man bei einigen Macropodidae wirklich auch für den 5. Finger einen *M. flex. dig. long. subl.* beschrieben (siehe unter *M. flex. dig. long. subl.*!). Für die andere Annahme spricht dagegen nur die Tatsache, dass bei den Marsupialiern der 5. Finger im allgemeinen nicht mit einem *M. flex. dig. long. subl.*, sehr häufig aber mit einem *M. flex. brev. man. dig. V.* versehen ist.

Mm. lumbricales (Fig. 18). Diese Muskeln zeigen nicht nur bei den beiden untersuchten Tieren, sondern auch an den Händen ein und desselben Tieres gewisse Verschiedenheiten, die dahin deuten, dass diese Muskeln bei den Macropodidae sehr variierend vorkommen. — Bei *Macr. robustus* befindet sich zwischen den fünf Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* je ein Muskelbauch, also im ganzen vier, von denen die äussersten viel schwächer sind als die zwei mittleren. Sie entspringen alle von der Volarfläche der gemeinsamen Sehne des tiefen Flexors, wobei sich die äusseren etwas höher proximalwärts als die mittleren erstrecken. Jeder von diesen Bäuchen spaltet sich distalwärts in zwei Endzipfel, so dass man hier eigentlich von acht Lumbricales sprechen kann. Diese Muskeln inserieren an den Seitenflächen der Grundphalangen der benachbarten Finger, so dass der Daumen einen ulnaren, der 5. Finger einen radialen und alle die anderen Finger je einen radialen und ulnaren Lumbricalis besitzen. — Während sich die Lumbricales an der linken Hand so verhalten, teilen sich an der rechten nur der 2. und 3. Muskelbauch je in zwei Lumbricales, deren es hier somit nur sechs gibt. Hier hat also der 1. und 2. Finger je einen ulnaren, der 4. und 5. je einen radialen, und nur der 3. Finger zwei Lumbricales. — Bei *Macr. affinis agilis* sind an der rechten Hand ebenfalls vier Muskelbäuche zwischen den Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* vorhanden, sie bilden aber nur je einen *M. lumbricalis*. Diese entspringen von der Volarfläche der ge-

meinsamen Flexorsehne und laufen, die zwei radialen zu der ulnaren Seite des 1. und 2. Fingers, die zwei ulnaren zu der radialen Seite des 4. und 5. Fingers. Hier hat also der 3. Finger keinen, die anderen je einen Lumbricalis. — An der linken Hand desselben Tieres waren die betreffenden Muskeln auf ähnliche Weise geordnet wie die des *Macr. robustus* an der rechten Hand, also ein ulnarer für den 1. und 2., ein radialer für den 4. und 5. sowie ein radialer und ein ulnarer für den 3. Finger. Bei *Macr. affinis agilis* inserieren die Lumbricales an der Basis der Grundphalangen, so dass sie sowohl mit den Vag. tend. als mit der betreffenden Seitenfläche der Phalange zusammenhängen, wobei einige von ihnen noch zur Dorsalaponeurose ihre Fasern hinübersenden.

Zu den Lumbricales, die zwischen den vier radialen Sehnen des *M. flex. dig. long. prof.* liegen, sendet der *N. medianus* seine Zweige; der *Ramus volaris profundus n. ulnaris* dagegen versorgt die sich zwischen den drei ulnaren Sehnen befindenden, wobei also die Lumbricales zwischen der 3. und 4. Flexorsehne eine Doppelinnervation erhalten.

Young (48) (1879—80 S. 156) beschreibt bei *Petrogale xanthopus* vier Lumbricales, die an der Ulnarseite des 1. und 2. und an der Radialseite des 4. und 5. Fingers inserieren. — Bei *Macr. rufus* haben Windle und Parsons (45) (1898, S. 126) in einem Falle drei, in einem anderen nur zwei zwischen den Sehnen des 2. und 3. sowie 3. und 4. Fingers befindliche Lumbricales gefunden. Eine nähere Beschreibung dieser Muskeln geben die genannten Verfasser nicht.

Die oberflächlichen Muskeln des Daumenballens stellen alle einen gemeinsamen Muskelbauch dar, welcher bei *Macr. affinis agilis* eine undeutliche Trennung in zwei nebeneinander liegende Portionen zeigt. Dieser Muskel entspricht hauptsächlich dem *M. abductor pollicis brevis*, dürfte aber auch die Fasern des *M. flexor pollicis brevis* subli-

mis sowie bei *Macr. affinis agilis* die des *M. opponens pollicis* enthalten. Er entspringt vom *Lig. carp. transv.* und von einem radialen, dicken Knorpel (*Praepollex*, *Bardeleben*), der mit der Sehnenausbreitung des *M. palm. long.* und des *M. abd. poll. long.* in Zusammenhang steht und sich oberflächlich am proximalen Teil der Volarfläche des Daumenballens befindet. Die Fasern dieses Muskelbauches inserieren in zwei zusammenhängenden Schichten, einer oberflächlichen an der radialen Volar- und Seitenfläche der Grundphalange und an der Dorsalaponeurose des 1. Fingers, und einer schwächeren, dorsalen an dem distalen radialen Seitenrande des 1. Metacarpale. Die letztgenannten Fasern, die nur bei *Macr. affinis agilis* angetroffen worden sind, müssen wohl als Fasern des *M. oppon. poll.* angesehen werden.

Der *N. medianus* sendet dem gemeinsamen Muskelbauch seine Äste zu.

Bei *Halmaturus nolobatus* hat Young (49) (1879—80 S. 154) auf ähnliche Weise die dorsalen Fasern des *Abductors* sich am Ende des 1. Metacarpale befestigen sehen, welche Fasern er als Repräsentanten des *M. oppon. poll.* beschreibt.

M. flexor pollicis brevis profundus (*Caput ulnare*). Diesen Muskel habe ich an allen Händen der untersuchten Känguruhs sehr verkümmert angetroffen. Der halbsehnige Muskel entspringt bei *Macr. robustus* von den radialen Carpalligamenten oberhalb der radialen Ursprungsfasern des *M. add. poll.*, welche er kreuzt, zieht dann längs dem 1. Metacarpale distalwärts und inseriert an der ulnaren Volarfläche der Grundphalange. — Bei *Macr. affinis agilis* entspringt er von der Volarseite der Basis des 1. Metacarpale und verhält sich im übrigen wie bei *Macr. robustus*.

Die Innervation dieses Muskels ist nicht gefunden worden.

Young (46) (1879—80 S. 155) beschreibt bei *Halmaturus nolobatus* keinen selbständigen ulnaren Bauch des tiefen Daumen-

beugers, sondern nimmt an, dass dieser Muskel mit den tiefen Fasern des *M. abd. poll.* verwachsen sei; dagegen bildet nach ihm der radiale Kopf des genannten Flexors einen isolierten Muskelbauch.

M. palmaris brevis. Diesen Muskel habe ich bei *Macr. affinis agilis* nicht, wohl aber bei *Macr. robustus* angetroffen. Bei dem letztgenannten ist er sogar gut entwickelt, entspringt von dem ulnaren Rande der Palmaraponeurose oder von den direkten Ausbreitungen der Sehne des *M. palm. long.* Den Übergang der einzelnen Sehnenzüge des letztgenannten Muskels in die Muskelfasern des *M. palm. brev.* kann man hier sehr deutlich verfolgen. Der so gebildete Muskel verläuft volar- und etwas ulnarwärts und inseriert an der Haut der ulnaren Seite des Hypothenars.

Der *N. ulnaris* sendet, ehe er sich in den *Ramus volaris superficialis* und *profundus* teilt, dem *M. palm. brev.* einen Zweig zu.

M. abductor digiti V. Auf der Ulnarseite der Handwurzel liegt, volarwärts vom *Os pisif.*, eine Knorpelplatte, die mit der Sehne des *M. flex. carp. uln.* und derjenigen des *M. palm. long.* zusammenhängt. Von dieser Knorpelplatte sowie vom *Os pisif.* entspringt der *M. abd. dig. V.* Sein länglicher dreieckiger Muskelbauch verläuft längs dem ulnaren Seitenrande der Hand und befestigt sich sehnig an der ulnaren Seitenfläche der Basis der 5. Grundphalange sowie an der Dorsalaponeurose

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. flexor digiti V. brevis ist ein kräftiger Muskel, der vom *Lig. carp. transv.* entspringt. Dabei verläuft er erst muskulös längs dem distalen Rande desselben und bildet so einen muskulösen Teil des genannten Carpalligaments. In der Nähe des *Os pisif.* biegen sich seine Fasern etwas distal- und ulnarwärts, vereinigen sich mit denen des vorigen Muskels und inserieren mit diesem wie oben beschrieben.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris.*

M. opponens digiti V. Unter dem letztgenannten Muskel, zwischen diesem und dem *Ramus volaris profundus n. ulnaris* liegt der vom *Lig. carp. transv.* und vom *Os hamatum* entspringende *M. oppon. dig. V.* Seine Fasern, die ungefähr in der Richtung des *M. flex. dig. V. brev.* verlaufen, inserieren teils mit diesem und dem *M. abd. dig. V.* zusammen an der Basis der 5. Grundphalange, teils selbständig an der ulnaren Seitenfläche des 5. Metacarpale. — Bei *Macr. affinis agilis* habe ich ausserdem einige Fasern dieses Muskels unter Bedeckung des *Abductors* vom *Os pisif.* entspringen sehen. Diese Fasern, obwohl sie auch näher mit dem *Opponens* zusammenhängen, dürfen wohl doch als Abspaltung des genannten *Abductors* betrachtet werden.

Bei demselben Tiere findet man einen ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers, welcher von dem oben beschriebenen *Opponens* ganz getrennt ist und auf der ulnaren Volarfläche der Basis der Grundphalange inseriert. Wie die anderen *M. flex. brev. prof.*, liegt auch dieser Muskel unter dem *Ramus volaris profundus n. ulnaris*. Bei *Macr. robustus* habe ich den genannten tiefen Beuger nicht getroffen. Statt dessen gibt es aber hier eine sehnige Platte, die wohl als ein Rest des entsprechenden Muskels aufzufassen ist. Sie entspringt unter dem *Ramus volaris profundus n. ulnaris* vom *Hamulus oss. hamat.* und läuft distalwärts ganz wie der oben beschriebene *Opponens*, mit welchem sie sich vereinigt, wonach sie am Ende des 5. Metacarpale inseriert.

Innervation: *Ramus volaris profundus n. ulnaris*.

M. adductor pollicis ist ein einheitlicher Muskel, der sowohl von einem querlaufenden tiefen Carpalligament oberhalb der Basen des 2. und 3. Metacarpalknochens als auch von einer breiten Raphe entspringt. Diese Raphe, die in der Richtung des 3. Metacarpale verläuft, verschmälert sich distalwärts und endigt frei nicht weit von dem 3. Metacarpophalangealgelenke.

Von dem genannten Ursprung laufen die Fasern des betreffenden Muskels konvergierend nach der Basis des 1. Fingers und befestigen sich an der ulnaren Volar- und Seitenfläche der Basis der Grundphalange. Der Muskel wirkt also auch flektierend auf die erste Phalange. Dieses Verhalten ist sehr deutlich bei *Macr. robustus* zu sehen.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti II. entspringt unterhalb des vorigen von dem dicht radialwärts von der Mittellinie der Hand liegenden Teil des Carpus und von der gemeinsamen Raphe. Er läuft nach der Basis der 2. Grundphalange zu, wo seine Fasern an der ulnaren Volar- und Seitenfläche inserieren. — Bei *Macr. robustus* ist dieser Adductor der kräftigste, bei *Macr. affinis agilis* sind die Adductoren der Randfignr kräftiger entwickelt als die des 2. und 4. Fingers.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

M. adductor digiti IV. Dieser Muskel liegt in demselben Plan wie der vorige, entspringt also tiefer als der *M. add. dig. V.*, von einem kleinen Teil des Carpus, dicht ulnarwärts von der Basis des 3. Metacarpalknochens und von der Raphe. Er verläuft in der Rinne zwischen den *Mm. flex. brev. prof.* des 3. und 4. Fingers nach der Basis des letztgenannten Fingers zu und inseriert an der radialen Volar- und Seitenfläche der entsprechenden Grundphalange.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Diesen Muskel haben Windle und Parsons (45) (1898 S. 126) bei *Macr. rufus* nicht beobachtet.

M. adductor digiti V. entspringt dem *M. add. poll.* gegenüber von der ulnaren Seite der Raphe sowie von den ulnaren Carpalligamenten und erstreckt sich zu der Basis des 5. Fingers. Seine Fasern befestigen sich an der radialen Seitenfläche der betreffenden Grundphalange, wobei er auch schwächere Fortsetzungen zur Volarfläche derselben sendet.

Innervation: Ramus volaris profundus n. ulnaris.

Besonders deutlich treten die volaren Insertionen der Adductoren am 1. und 5. Finger bei *Macr. affinis agilis* hervor, wo sich die Fasern dieser Muskeln längs einer Linie ansetzen, die sich von der Volarfläche spiralförmig distal und dorsalwärts zur Seitenfläche derselben Phalange windet; aber auch die Adductoren des 2. und 4. Fingers zeigen dasselbe Verhältnis. — Bei *Macr. robustus* sind die volaren Insertionsfasern, wenn überhaupt vorhanden, äusserst schwach.

Mm. flexores breves profundi (*Mm. interossei volares*). Diese Muskeln sind bei den zwei untersuchten Känguruhs fast gänzlich verschwunden. Bei *Macr. robustus* ist eigentlich der sehr kümmerlich entwickelte ulnare Kopf des tiefen Daumenbeugers, welcher schon beschrieben wurde, als einziger selbständiger muskulöser Repräsentant dieser Muskelgruppe anzusehen. Ausserdem befindet sich hier noch ein Rest der tiefen Beugemuskulatur der Hand, der schon unter dem *M. oppon. dig. V.* beschriebene sehnige ulnare *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers. — Bei *Macr. affinis agilis* existieren ausser dem ulnaren Kopfe des tiefen Daumenflexors noch zwei muskulöse *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers, welche vom *Hamulus oss. hamat.* entspringen und sich an beiden Seiten der Volarfläche der Basis der 5. Grundphalange befestigen. Jedenfalls sind auch hier diese kurzen tiefen Beuger sehr schwach.

Der *Ramus volaris profundus n. ulnaris* innerviert die zwei beschriebenen Muskeln des 5. Fingers.

Wie das gänzliche Fehlen dieser Muskeln an den drei mittleren Fingern zu verstehen ist, habe ich nicht ergründen können. Es sieht freilich bei *Macr. robustus* so aus, als wären die betreffenden Muskeln wenigstens der vier ulnaren Finger einer Degeneration anheimgefallen, nach der noch Sehnenfasern des ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers vorhanden sind. — Young (46) (1879—80 S. 155) nimmt an, dass diese Muskeln in den tieferen Fasern der Adductoren wiederzufinden wären,

welche Zusammenschmelzung zwischen den Adductoren und *Mm. flex. brev. prof.* er am Daumen (*M. flex. poll. brev. prof.* [Cap. uln.] + *M. add. poll.*) und am 5. Finger (*M. flex. brev. prof.*, auf der radialen Seite des 5. Fingers + *M. add. dig. V.*) gesehen hat. Auch zieht er die Möglichkeit, dass die volaren Fasern der dorsalen Interossei (*Mm. ext. brev. man.*) Elemente der volaren enthalten könnten, in Betracht. Meines Erachtens kann die zuerst angeführte Deutung, besonders was die vier ulnaren Finger betrifft, kaum begründet sein, denn der *Ramus volaris profundus n. ulnaris* verläuft hier auf der Dorsalfläche der Adductoren zwischen diesen und den *Mm. ext. brev. man.*, so dass die Fasern der *Mm. flex. brev. prof.* laut der allgemeingültigen Regel erst auf der Dorsalseite dieses Nerven zu finden sein müssten, und hier also entweder mit den Fasern der genannten Extensoren zusammenhängen oder ganz verschwunden sind. Es sei noch in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die *Mm. ext. brev. man.* (*Mm. inteross. dors.* der Autoren) der Marsupialier, wie später auseinandergesetzt wird (s. S. 177—179), höchstwahrscheinlich Abspaltungsprodukte der *Mm. flex. brev. prof.* und nicht, wie die dorsalen Interossei bei den meisten anderen Tieren dislozierte solche darstellen.

Mm. extensores breves manus (*Mm. interossei dorsales*) sitzen von der Volarfläche her gesehen sehr tief zwischen den einzelnen Metacarpalien, wogegen die dicken Adductoren den ganzen Zwischenraum zwischen den genannten Knochen und den Flexorsehnen ausfüllen. — Zwischen dem 1. und 2. Metacarpale befindet sich ein Muskelbauch, der von den beiden genannten Knochen und von einem kleinen Teil des Carpus entspringt. Er teilt sich bei *Macr. robustus* in zwei Köpfe, die an den einander zugekehrten Seitenflächen der Basen der 1. und 2. Grundphalange inserieren. Bei *Macr. affinis agilis* hat dieser Muskel nur den ulnaren Kopf und inseriert also an der Radialseite der Basis der 2. Grundphalange. — Ein ähn-

licher Muskelbauch befindet sich auch zwischen dem 2. und 3. Metacarpalknochen, von welchen beiden er entspringt. Hier inseriert er aber ohne sich zu teilen an einem Sehnenbogen, der sich zwischen den Basen der entsprechenden Grundphalangen ausspannt. — Zwischen dem 3. und 4. sowie zwischen dem 4. und 5. Metacarpale gibt es gleichfalls je einen Muskelbauch, dessen Ursprung und Insertion ganz mit denen des vorigen übereinstimmt.

Die letzt beschriebenen Muskelbäuche erhalten ihre Nerven von den Ästen des Ramus volaris profundus n. ulnaris.

B. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für die Marsupialier.

Vergleicht man nun die hier in Betracht kommenden Muskeln der Marsupialier mit denen der Monotremen, so bemerkt man bei den erstgenannten eine weitgehende Differenzierung derselben, welche die betreffenden Tiere in dieser Hinsicht mehr den höheren Säugern als den Monotremen nähert. So ist z. B. überall bei den Marsupialiern die volarste Faserschicht der Unterarmmuskeln als *M. palm. long.* erkennbar; die langen Fingerbeuger sind ebenso allgemein, obwohl nur im distalen Teil des Unterarms in zwei Schichten, den *M. flex. dig. long. subl.* und *M. flex. dig. long. prof.* getrennt. Der erstgenannte ist freilich noch sehr schwach entwickelt und hängt in gewissen Fällen sowohl proximal- als auch distalwärts mit dem *M. flex. dig. long. prof.* zusammen. Ebenso sind hier die beiden Randfinger mit einer verwickelten Muskulatur versehen, und in der tieferen Vola trifft man ausser den *Mm. flex. brev. prof.*, denen sich die *Mm. ext. brev. man.* als gut getrennte Muskelbäuche anschliessen, noch die oft sehr hoch entwickelten Adductoren.

Fassen wir erst die Verhältnisse im Unterarm näher ins Auge, so finden wir hier statt der drei, unvollständig abgetrennten

Muskelportionen (*M. flex. carp. rad.*, *M. flex. dig. long.* und *M. flex. carp. uln.*) der Monotremen, denen sich noch der *M. pron. ter.* als besonderer Endzipfel anschliesst, meistens vier selbständige Muskeln, von denen der *M. flex. dig. long.* mehr oder weniger deutlich in verschiedene Ursprungsköpfe zerfällt und distalwärts einen oberflächlichen und einen tiefen Fingerbeuger bildet.

Der *M. pronator teres* ist bei einigen der untersuchten Arten von den anderen Unterarmmuskeln fast vollständig getrennt und wird dann meist von einem selbständigen Zweig des *N. medianus* innerviert. Bei anderen ist er wieder mit dem *M. flex. carp. rad.* mehr oder weniger weit distalwärts verwachsen, wobei er mit diesem einen gemeinsamen Ursprungsbauch bildet und von ein und demselben Nervenzweig des *N. medianus* innerviert wird. Ein eigentümliches Verhalten zeigt dieser Muskel bei *Dasyurus*, wo er von seinem schon vollständig abgetrennten Muskelbauch dem *M. flex. carp. rad.* ein Muskelbündel zusendet, sowie auch bei *Myrmecobius*, wo von der entsprechenden Stelle des Pronators ein ebensolches sehniges, viel schwächeres Bündel zum *M. flex. carp. rad.* abgeht. — Die Spalte, die die Fasern der beiden Muskeln voneinander trennt, ist also bei den Marsupialiern im allgemeinen höher nach oben gerückt worden als bei den Monotremen besonders bei *Echidna* und erstreckt sich bei einigen Repräsentanten der untersuchten Spezies (*Didelphys*, *Dasyurus*) sogar fast bis zum *Epic. med. hum.* hinauf. Ausserdem ist die Lücke zwischen den beiden Muskeln dadurch noch erweitert worden, dass sich die distalen Fasern des Pronators nicht so weit distalwärts erstrecken wie bei den Monotremen und dass die Insertion der Sehne des *M. flex. carp. rad.* mehr oder weniger vollständig von den radialen Carpalknochen zu den Basen der Metacarpalien verlagert worden ist. Was speziell die Insertion des *M. pron. ter.* anbelangt, so ist zu bemerken, dass sie gewisse Schwankungen

darbietet, da sie bei einigen Formen bis zur oberen Grenze des unteren Drittels des Unterarms reicht (Phalanger und Perameles) während sich bei anderen wieder die distalen Fasern des Muskels kaum über die Mitte des Unterarms hinaus erstrecken (*Dasyurus*). Bei den meisten hier beschriebenen Tieren breitet sich die Insertion über das mittlere Drittel des Unterarms aus.

Der *M. flexor carpi radialis*, welcher sich ohne Zweifel genetisch dem letztgenannten Muskel näher anschliesst, hängt, wie schon gesagt, mehr oder weniger mit ihm zusammen. Ausserdem steht er im allgemeinen auch in einem sehr nahen Zusammenhang mit dem radialen epikondylären Kopfe des *M. flex. dig. long.*, von dem er nur selten (*Macropus*) ganz getrennt ist. Der letztgenannte Zusammenhang ist besonders merkbar bei *Didelphys*, wo der betreffende Muskel wie ein Teil des *M. flex. dig. long.* aussieht. Die Insertion der oft sehr langen Endsehne des radialen Carpalflexors bietet ein besonderes Interesse dar, da wir hier bei den verschiedenen Vertretern der Marsupialier äusserst wechselnde Anordnungen finden, welche uns die allmähliche Distalwärtswanderung der Insertion des genannten Muskels veranschaulichen. Man findet hier nämlich alle denkbaren Übergangsformen zwischen einer derartigen Insertion, wie wir sie bei den Monotremen antreffen und einer Insertion an den Basen der Metacarpalknochen, wie sie gewöhnlich bei den höheren Säugern vorkommt. So endigt diese Sehne bei *Thylacinus* am *Os navic.* und sendet nur schwächere Ausstrahlungen zum *Lig. carp. transv.*, bei *Macropus* findet ebenso die Hauptinsertion am *Os navic.* statt, die Sehne setzt sich aber hier doch bis zum 2. Metacarpale fort und sendet auch Fasern zum *Lig. carp. transv.*; bei *Dasyurus* inseriert die Sehne mit gleich starken Zipfeln am *Os mult. maj.* und an der Basis des 2. Metacarpale; bei *Didelphys* geht die Hauptsehne zum 2. Metacarpale und nur eine kleinere Abzweigung heftet sich am *Os mult. maj.* sowie auch an der Basis des 1.

und 3. Metacarpale an; bei *Myrmecobius* und *Phascolarctos* (juv.) findet die Hauptinsertion an den Basen des 2. und 3. Metacarpale statt und ausserdem geht eine kleinere Abspaltung der

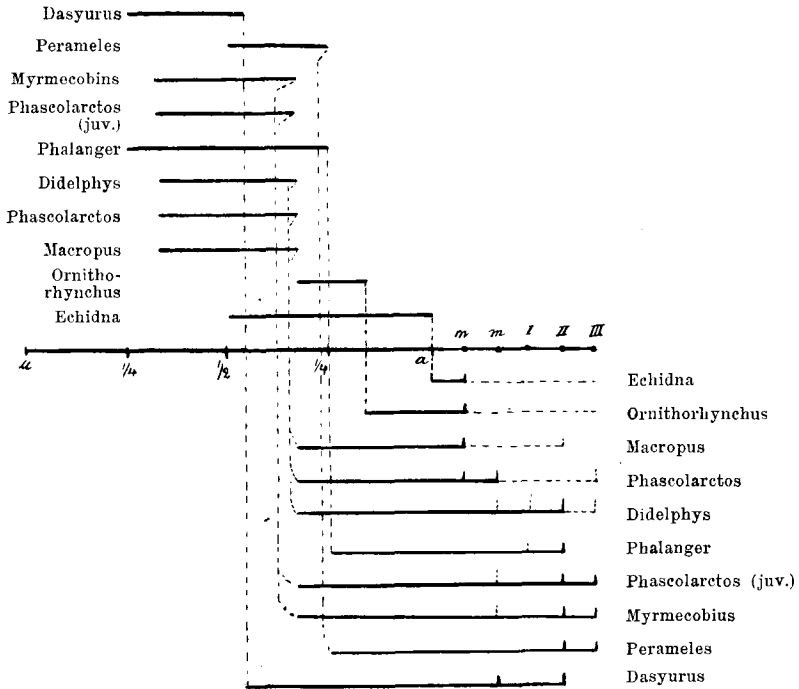


Fig. 19.

Schematische Darstellung des gegenseitigen Verhältnisses der Mm. pronator teres und flexor carpi radialis bei den Monotremen und Marsupialiern.

Die kräftigere mittlere Linie (u. a.) bezeichnet den Unterarm, die darauf nach rechts folgende Fortsetzung derselben den Carpus und die Basen der radialen Metacarpalknochen, so dass der Punkt n. das Os naviculare, m. das Os multangulum majus, I, II. und III. die Basen der drei radialsten Metacarpalknochen bedeuten. Die oberhalb dieser Linie befindlichen parallel verlaufenden kürzeren Linien veranschaulichen die Insertionsstellen des M. pron. ter. bei den angegebenen Tieren im Vergleich zu der Länge des Unterarms (u. a.); die gleichen unterhalb derselben befindlichen Linien zeigen die Entfernung der distalen Insertionsfasern des Pronators von der Insertion des radialen Carpal-flexors. Die Hauptinsertionen des letzteren sind mit kontinuierlichen, die Nebeninsertionen mit punktierten Querlinien bezeichnet.

Sehne zum Os mult. maj.; bei Phalanger inseriert die Sehne an der Basis des 2. Metacarpale, wobei ein Seitenzweig derselben zu dem 1. Metacarpale abgegeben wird; bei Perameles verläuft die Sehne direkt bis zu den Basen des 2. und 3. Metacarpale. — Man findet also unter den erwähnten Tieren Formen, wo sich die Sehne des *M. flex. carp. rad.*, etwa wie bei den Monotremen, zu den radialen Carpalknochen erstreckt, andere, und das scheint die allgemeinste Anordnung zu sein, wo sich der Muskel sowohl an den Carpalknochen als an den Basen der Metacarpalien, und noch andere, wo er sich nur an den letztgenannten Knochen befestigt. — Eine Übersicht über die Insertionsverhältnisse der beiden letztbeschriebenen Muskeln, sowie über die nähere oder weitere Entfernung ihrer Insertionen bei den Monotremen und Marsupialiern gibt uns das beigelegte Schema (Fig. 19).

Die hier zwischen den beiden letztgenannten Muskeln angetroffenen gegenseitigen Verhältnisse, welche man noch mit denen bei den Monotremen gefundenen ergänzen kann, lässt uns den Gang der Differenzierung dieser Muskeln leicht verfolgen. Dabei finden wir also erst einen mit zwei Endzipfeln inserierenden Muskelbauch. Aus diesen Endzipfeln entstehen sodann durch Tieferwerden der dieselben voneinander trennenden Zwischenspalte sowie durch weiteres Auseinanderrücken ihrer Insertion, die beiden Muskeln *M. pron. ter.* und *M. flex. carp. rad.* Dabei ändert auch der *M. pron. ter.* seine ursprüngliche Funktion und nimmt anstatt der flektierenden eine pronierende Wirkung an.

Auch der *M. palmaris longus* zeigt bei den Marsupialiern äusserst bemerkenswerte Verhältnisse. Seine Lage und Form bieten kein grösseres Interesse dar, wenn der Muskel ungeteilt vorkommt (*Macropus*, *Phascolarctos*); oft teilt er sich aber in zwei Endsehnen (*Didelphys*, *Dasyurus*, *Myrmecobius*) oder in muskulösen Endzipfel (*Thylacinus*, *Myrmecobius*)

(rechte Hand), *Perameles*), die je eine Sehne absenden. (Bei *Phalanger* kommen sogar drei verschiedene Muskelbäuche vor.) Die Sehnen, von denen die eine volar, die andere mehr dorsal liegt, breiten sich in der *Palmaraponeurose* aus und verlaufen so, dass das *Lig. carp. transv.* zwischen den beiden liegt, wobei die tiefere Sehne entweder ganz unterhalb desselben verläuft oder durch ein sehr dorsal gelegenes Fach in dem betreffenden Ligament hindurchtritt. Die volare Sehne hängt mit den Ursprungsfasern der oberflächlichen *Thenar-* und mit einigen *Hypothenarmuskeln* und durch deren Vermittlung mit dem *Lig. carp. transv.* zusammen und sendet auch einigen anderen kurzen Muskeln der Hand (*M. flex. brev. man. dig. V* und *M. palm. brev.*) ihre Fasern zu. In den radialen Ausbreitungen der Sehne befindet sich eine knorpelige Verdickung (von *Bardleben Praepollex* genannt¹⁾). Die ulnaren Fasern der Endsehne inserieren oft sehr deutlich am *Os pisif.* (*Didelphys*, *Dasyurus*, *Myrmecobius*).

Viel wichtiger als das oben Angeführte ist aber der muskulöse Zusammenhang des *M. palm. long.* mit den nebenliegenden Muskeln, vor allem aber seine Insertion. Er hängt nämlich sowohl mit dem *M. flex. carp. rad.* und den epikondylären Fasern des *M. flex. dig. long.*, also mit Muskeln, welche in der Regel vom *N. medianus* innerviert werden, — als auch mit dem *M. flex. carp. uln.*, der vom *N. ulnaris* versorgt wird, zusammen. Und in der Tat wird der betreffende Muskel oft, wenn nicht immer,

1) Was die Natur dieses Knorpelstückes betrifft, das nach *Bardleben*, *Baur*, *Wiedersheim* u. a. als Rudiment eines Fingers (*Praepollex*) anzusehen wäre, so muss ich auf Grund meiner bei der Präparation gemachten Beobachtungen mich an *Carlsson* (13) (1891) anschliessen, der die fraglichen Knorpel- bzw. Knochenstücke der Säugetierhand, als Sesamknochen, das heisst als Ossifikationsprodukte in einem Ligamente oder in einer Sehne betrachtet. Nach dieser Auffassung handelt es sich also bei den Säugetieren, wie *Carlsson* sich ausdrückt, in diesem Punkte nicht um eine regressive, sondern um eine progressive Entwicklung.

von diesen beiden Nerven innerviert. Dabei ist der Zweig des N. medianus, der nur bei *Dasyurus*, *Phascolarctos* und *Phalanger* nachgewiesen worden ist, viel schwächer als der Zweig des N. ulnaris. Der letztgenannte Nervenzweig hat eine sehr charakteristische und leicht erkennbare Lage; er wird nämlich vom N. ulnaris in der Stelle abgegeben, wo dieser sich eben um die Rückfläche des medialen Epicondylus herum biegt und konstant von der Konkavität des Bogens.

Es dürfte aus diesen Befunden hervorgehen, dass der in Frage stehende Muskel hier oft von zwei genetisch ungleichwertigen Komponenten zusammengesetzt wird, von welchen jeder seine Innervation erhält, und von denen hier immer der vom N. ulnaris innervierte Teil vorkommt. Bei den meisten anderen Tieren ist nur der eine von diesen, entweder, und zwar in der Regel, der vom N. medianus oder seltener der vom N. ulnaris innervierte Teil, erhalten. (Bei verschiedenen Tieren z. B. bei manchen Nagern kommen jedoch beide Teile vor.) Auch bei Tieren, welche nur den vom N. medianus innervierten Teil des M. palm. long. als selbständigen Muskel aufweisen, kann man oft auf Grund des oben beschriebenen charakteristischen Zweiges des N. ulnaris im radialen Randteile des M. flex. carp. uln. auch den ulnaren Teil des M. palm. long. erkennen. Schon bei den Marsupialiern trifft man Übergangsformen zu einer derartigen Anordnung. Man denke nur an den M. palm. long. bei *Myrmecobius*, wo die ulnare Endsehne des genannten Muskels sich mit der Sehne des M. flex. carp. uln. etwas oberhalb des Os pisif. vereinigt, um mit dieser an dem besagten Knochen zu inserieren.

Von den distalen Ausbreitungen der Sehne des M. palm. long. entspringen, wie früher beschrieben, die oberflächlichen Muskeln der beiden Randfinger, gewissermassen als direkte Fortsetzungen der Fasern der genannten Sehne. Diese Muskeln werden auf ähnliche Weise, wie der M. palm. long. bei den oben angeführten Marsupialiern von zwei Nerven, die radialen

vom N. medianus, die ulnaren vom N. ulnaris innerviert, ein Verhältnis, das erst dann begreiflich wird, wenn die doppelte Natur des besagten Muskels und die ursprünglichen Beziehungen zwischen ihm und den in Rede stehenden Handmuskeln bekannt sind. Denn auch in den Fällen, wo der eine oder andere Teil des M. palm. long. im Antibrachium nicht vorhanden ist, spiegeln seine palmaren Fasern die ursprüngliche Doppelnatur des genannten Muskels ab.

Wie gesagt liegt das Ligamentum carpi transversum zwischen den beiden Endsehnen des M. palm. long., mit denen er oft mehr oder weniger zusammenhängt. Dieses Ligament ist bei den Marsupialiern meist, besonders am distalen Rande vorwiegend fleischig, wobei dieser von Fasern der Daumen- und Kleinfingermuskeln gebildet wird, deren Ursprünge quer über dem Carpalkanal einander entgegengerückt sind. Ausser dem muskulösen Teil des genannten Ligamentes ist nur und auch das nicht immer dessen Mitte wo die Ursprungsfasern der beiderseitigen kurzen Muskeln einander durchkreuzen sowie einige oberflächliche Ausbreitungen der Palmarissehne und Fortsetzungen der Antibrachialfaszie (welche letztgenannten das oberflächliche Blatt des queren Carpalligamentes bilden und endlich die tiefsten Fasern seiner beiden Enden, mit denen es sich an den Carpalknochen befestigt, sehnig.

Eine genauere Analyse der hier vorliegenden Verhältnisse ergibt, dass das erwähnte Querligament der Handwurzel zum Teil eine Ausbreitung der Sehne des M. palm. long. mit Zumischung von distalen Fasern der Fascia antibrachii darstellt, welche letztgenannten jedoch, besonders in gewissen Fällen nur zum geringen Teil zur Bildung desselben beitragen. Zu dieser Ausbreitung gesellen sich aber starke Fasern der Thenar- und Hypothenarmuskeln, die den grössten Teil des Ligaments bilden. Dabei wird der ulnare Teil der Volarfläche des genannten Ligaments näher an seinem freien distalen Rande von den Fasern

des M. flex. brev. man. dig. V., wo dieser vorkommt, gebildet. Weiter proximal- und zugleich etwas dorsalwärts schliessen sich diesem Muskel die fleischigen Ursprungsfasern des M. flex. dig. V. brev. an. Die Ursprünge dieser beiden Muskeln lassen sich aber sehnig weiter radialwärts oft bis zu der radialen Carpaleminenz verfolgen, wobei sie die Ursprungsfasern der Daumenmuskeln bedecken und die oberflächlichen Schichten des radialen Teils des besagten Ligaments bilden. Unter diesen trifft man weiter proximalwärts den Abductor des Daumens und etwas dorsal- und distalwärts von diesem, am freien Rande des Querligaments den oberflächlichen kurzen Daumenbeuger. Die Fortsetzungen der Ursprungsfasern dieser beiden Muskeln erstrecken sich sehnig unter Bedeckung der früher erwähnten Kleinfingermuskeln ulnarwärts und können in gewissen Fällen bis zur ulnaren Carpaleminenz verfolgt werden. In anderen Fällen verflechten sie sich aber mit dem Ursprunge des M. flex. brev. man. dig. V. und M. flex. dig. V. brev., so dass eine weitere Verfolgung der einzelnen Komponenten nicht möglich ist.

Auf diese Weise besteht also das betreffende Ligament bei den Marsupialiern mehr als bei den meisten anderen Tieren aus muskulösen Fasern, und, wie oben gesagt, ist es oft verhältnismässig leicht, die verschiedenen Bestandteile desselben voneinander zu isolieren. Auch ergibt ein Vergleich bei den bisher beschriebenen, in der Klasse der Säugetiere tiefststehenden Tierordnungen, dass das erwähnte Querligament der Handwurzel, welches bei den Monotremen, wo auch die oberflächliche Randfingermuskulatur keine nennenswerte Entwicklung errungen hat, nicht vorhanden ist, bei den Marsupialiern zuerst angetroffen wird.

Versucht man nun nach den Ursachen zu forschen, welche das Ligament hervorgerufen haben, so ist kaum zu verkennen, dass die verschiedenartige Anordnung der Randfinger und ihrer Muskulatur in dieser Hinsicht eine entscheidene Rolle spielt. —

Solange nämlich die Bewegungen der Finger (Flexion und Extension) in Ebenen ausgeführt werden, welche sich zu der Ebene, die längs der Mittellinie der Hand senkrecht zur Vola steht, annähernd parallel verhalten, haben die kurzen Muskeln der Hand ungefähr die Richtung der Mittellinie und entspringen von der Sehne des langen Beugers, wie es bei den Monotremen der Fall ist. Rücken aber die beiden Randfinger höher hinauf und nehmen sie dabei auch eine von der Richtungslinie der Hand stärker divergierende Stellung an, so ändern sich auch die Ziehungsmomente in der Handwurzel so, dass die kurzen Muskeln dieser zwei Finger ihren Zug nicht mehr in der Richtung der langen Flexoren, sondern quer über diese hinweg längs einer proximalwärts und nach der Mitte der Handwurzel gerichteten Linie ausüben. Auf diese Weise konvergieren die Richtungslinien der beiden äusseren Muskelgruppen proximalwärts gegeneinander. Infolge der Zugrichtung ordnen sich auch die Muskelbündel und deren Fortsetzungen, die sehnigen Fasern, so, dass sie in dieser Richtung laufen, und so werden also die Muskeln der beiderseitigen Randfinger einander in der Handwurzel überkreuzen, wobei sie sich bis zur jenseitigen Carpaleminenz erstrecken und dort an den Knochen inserieren können. Nun stützen die sich kreuzenden Fasern einander und verschmelzen in der Mittellinie der Handwurzel mehr oder weniger innig. — Gleichzeitig trennen sich allmählich die genannten Muskeln von den Fasern der langen Beuger, denn auch hier macht sich die Wirkung der ungleichen Zugrichtungen geltend. Das auf diese Weise entstandene Querligament gewinnt starke Anheftungen an den beiderseitigen Carpaleminenzen und bildet so das Lig. carp. transv. Seine physiologische Rolle, die Sehnen der darunterlaufenden langen Flexoren im Carpalkanal zu halten, beansprucht keine Muskeltätigkeit, infolgedessen das Ligament dann allmählich seine Muskelfasern verloren hat.

Die Differenzierung der langen Fingerbeuger in einem M.

flex. dig. long. subl. und M. flex. dig. long. prof., welche bei den Monotremen nicht zu konstatieren war, tritt hier schon als Regel auf, obwohl die beiden genannten Muskeln erst im distalen Teil des Unterarms voneinander isoliert sind. Man findet also noch bei den Marsupialiern in der proximalen Hälfte des Unterarms den gemeinsamen Ursprungsteil der beiden langen Flexoren, den M. flex. dig. long., der bei den höheren Säugern je weiter die Beweglichkeit der einzelnen Phalangen der Finger und gleichzeitig mit dieser die Differenzierung der beiden langen Flexoren fortschreitet, allmählich mehr oder weniger vollständig in diese aufgeht.

Das oberflächliche Spaltungsprodukt des M. flex. dig. long., der M. flex. dig. long. subl. ist bei allen von mir untersuchten Marsupialiern sehr schwach ausgebildet und sieht in gewissen Fällen aus wie etwas aufwärts gewanderte M. flex. brev. man. Er entsendet auch allgemein hier eine geringere Anzahl Endsehnen als z. B. beim Menschen. Meistens fehlt die Sehne des 5. Fingers, wo dann oft ein typischer M. flex. brev. man. anzutreffen ist. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass überall, wo der M. flex. dig. long. subl. seine Endsehne zu irgend einem Finger sendet, der betreffende Finger keinen M. flex. brev. man. hat, so dass die Annahme sehr nahe liegen mag, dass diese beiden Muskeln miteinander identisch seien und dass der M. flex. dig. long. subl. nur von den längs der Sehnen des M. flex. dig. long. prof. proximalwärts gewanderten Mm. flex. brev. man. gebildet sei (so u. A. Young (47) [1882 S. 231] und Westling (43) [1890 S. 24]). Doch gibt es in anderen Gruppen der Säugetiere Fälle (z. B. Hyrax, einige Insektenfresser und Raubtiere), wo man an ein und demselben Finger sowohl den M. flex. dig. long. subl. als den M. flex. brev. man. antrifft, was wohl einigermaßen gegen die genannte Deutung spricht. Auch scheint die Lage und besonders die Innervation der erwähnten Muskeln einer derartigen Annahme zu widersprechen, da der oberfläch-

liche Flexor immer vom N. medianus innerviert wird, wogegen die ulnarsten Mm. flex. brev. man. ihre Nerven vom N. ulnaris erhalten. Dazu kommen noch die Resultate der embryologischen Untersuchungen von Gräfenberg (18) 1905 S. 107—115), nach welchem die erwähnten kurzen Beugemuskeln in der Hand des menschlichen Embryos mit den distalen Enden des M. flex. dig. long. subl. zusammenwachsen. Identifiziert man demgemäss diese Muskeln nicht, so trifft man also hier bei den Marsupialiern eine neue Bildung, den M. flex. dig. long. subl. an, der bei den Monotremen nicht vorhanden war und der wahrscheinlich als eine Abspaltung des gemeinsamen langen Fingerbeugers anzusehen ist. Dabei hängt er am nächsten mit dessen epikondylären Kopfe zusammen und wird immer von einem Zweig des N. medianus innerviert. Die Abgangsstelle dieses Nervenzweiges bietet dadurch auch ein gewisses Interesse dar, dass er wenigstens öfters erst verhältnismässig weit distalwärts, jedenfalls aber immer im Antibrachium vom Hauptstamm des Nerven abgegeben wird und erst volarwärts die distalen Fasern des radialen epikondylären Kopfes des M. flex. dig. long. überkreuzt, um nachher von der radialen Dorsalseite des Muskels her in ihn einzutreten. Die Abgangsstelle des genannten Zweiges weist darauf hin, dass der betreffende Muskel ein Abspaltungsprodukt des distalen Teiles des M. flex. dig. long. darstellt und dass die Differenzierung des langen Beugers in distalproximaler Richtung geschehen ist. Erst nach weiterer Entwicklung der Hand wird, wie schon angedeutet, da nunmehr die komplizierteren Bewegungen der einzelnen Finger grössere Anforderungen an die Muskulatur stellen, auch der oberflächliche Flexor stärker und spaltet sich vollständiger von dem tiefen ab. — Die gewöhnliche Zahl der Endsehnen des M. flex. dig. long. subl. ist bei den Marsupialiern drei, welche für die kräftigeren mittleren Finger bestimmt sind. Eine grössere Anzahl, vier, habe ich nur bei *Phascolarctos* und *Phalanger* gefunden; nach Macalister soll diese Anzahl

auch bei *Macropus rufus* vorkommen. In diesen Fällen besitzt auch der 5. Finger eine Sehne des erwähnten Muskels. Bei *Macropus affinis agilis* kommen nur zwei Sehnen, die des 3. und 4. Fingers, vor. — Die Sehnen des *M. flex. dig. long. subl.* inserieren wie gewöhnlich nach geschehener Perforation an der Basis der 2. Phalange, wobei sie oft mehr oder weniger innig mit den Bindegewebszügen, die in der Höhe des Metacarpophalangealgelenkes in der Sehnenscheide quer verlaufen, verschmelzen. Bei *Thylacinus* und *Dasyurus* sehen wir ein eigentümliches, vielleicht auch sehr primitives Verhältnis, indem sich nämlich die Sehnen des oberflächlichen langen Fingerbeugers in der Höhe des Metacarpophalangealgelenkes mit denen des *M. flex. dig. long. prof.* vereinigen, wobei sie auch mit der *Vag. tend.* zusammenhängen. — Die genannten Muskeln der *Didelphys* weichen von denen aller anderen mir bekannten Marsupialiern dadurch ab, dass sie noch in der Vola muskulöse Ursprungsfasern von der Sehne des tiefen Beugers erhalten. Diese Ursprungsfasern, die früher näher behandelt worden sind (siehe S. 57—60), sowie die eigentümliche Insertion der Sublimissehnen bei *Thylacinus* und *Dasyurus* dürften wohl die frühere Zusammengehörigkeit auch der distalen Teile der beiden langen Flexoren abspiegeln.

Die verschiedenen Ursprungsköpfe des *M. flex. dig. long.* treten hier meistens sehr deutlich hervor, sind aber auch bei einzelnen Formen (*Myrmecobius*, *Macropus*, *Peramales*) undeutlich. Nachdem sich der *M. flex. dig. long. subl.* abgetrennt hat, bildet der *M. flex. dig. long. prof.* immer eine einheitliche Endsehne, die ungeteilt durch den Carpalkanal verläuft. Infolgedessen kann man auch hier den einzelnen Köpfen in Bezug auf die Bewegung der einzelnen Finger keine grössere Bedeutung zuschreiben, da die gemeinsame Sehne jede Zuckung dieser Köpfe auf alle Endsehnen ungefähr gleich verteilt. Auch der erste Finger nimmt in dieser Hinsicht keine Sonderstellung

ein. — Die gemeinsame Sehne des erwähnten langen Beugers sendet ihre Endsehnen gewöhnlich zu den fünf Fingern; bei *Thylacinus* teilt sie sich in vier Endzipfel, die zu den vier ulnaren Fingern gehören und bei *Perameles*, wo ein oberflächlicher Beuger, wenigstens ein fleischiger solcher fehlt, nur in drei, welche zu den drei mittleren Fingern gehen.

Der genannte Muskel wird von den zwei Nerven der Beuge-seite des Unterarms, N. medianus und N. ulnaris, innerviert, doch so, dass jener einen grösseren radialen Teil des Muskels, dieser dagegen nur den ulnarsten Teil versorgt. Obwohl der genannte Muskel von zwei getrennten Nerven innerviert wird und also laut der allgemeinen gültigen Anschauung aus zwei genetisch ungleichwertigen Komponenten zusammengesetzt ist, so kann man doch keine Innervationsgrenze zwischen den beiden Teilen finden. Von den oben erwähnten Ursprungsköpfen des langen Fingerbeugers werden freilich einige nur vom N. medianus oder N. ulnaris innerviert, wogegen andere eine Doppelinnervation erhalten. Gräfenberg (18) (1905, S. 112) hat auch bei menschlichen Embryonen hier keine Innervationsgrenze gefunden, und nimmt infolgedessen an, dass die genannten Nerven nur Teilprodukte eines einzigen ventralen Nervenstammes darstellen.

Von den oberflächlichen kurzen Muskeln der Hand, den *Mm. flex. brev. man.*, welche bei *Ornithorhynchus* so zahlreich vorkommen, bieten die Marsupialier nur den zu dem 5. Finger gehörenden Muskel dar, und auch dieser ist nicht überall vorhanden. Ich habe ihn bei *Didelphys*, *Thylacinus* und *Dasyurus* fleischig gefunden; bei *Macropus robustus* und *Perameles* sind perforierte Sehnen zu finden, deren Natur mir nicht völlig klar ist, die sich aber doch dem *M. flex. dig. long. subl.* näher anschliessen dürften (dieses ist schon unter den betreffenden Muskeln erörtert, siehe S. 139—140 und 104—105). Bei den Monotremen, wo nur ein langer Beuger vorkommt, entspringen die betreffenden Muskeln direkt von dessen

Volarfläche; bei den Marsupialiern dagegen, wo schon eine Spaltung die Flexoren des Unterarms in verschiedene Muskeln trennt, entspringt der einzige *M. flex. brev. man.* immer von den volarsten Fasern der Flexormasse, also von denen des *M. palm. long.* In einigen Fällen (z. B. *Thylacinus*) ist ein direkter Zusammenhang zwischen diesen zwei Muskeln so offenbar, dass es aussieht, als wäre der *M. palm. long.* ein *Musculus biventer*, dessen proximaler Bauch den eigentlichen *M. palm. long.* darstellt, während der *M. flex. brev. man. dig. V.* gemeinsam mit einigen anderen Muskelfasern den distalen Bauch zusammensetzen. Bei anderen Formen dagegen ist der direkte Zusammenhang zwischen den genannten Muskeln dadurch etwas verwischt, dass der *M. flex. brev. man.* ausser von der Palmarissehne noch von den Fascien und Ligamenten der Handwurzel entspringt, sich dabei dem *Lig. carp. transv.* nahe anschliesst und vermittelt dessen bis zu der radialen Carpaleminenz erstreckt. (Vergleiche hier oben *Lig. carp. transv.* S. 155—157).

Die *Lumbricales* kommen hier ganz allgemein schon in derselben begrenzten Anzahl wie bei den meisten höheren Säugern vor, es sind ihr nämlich vier. Auch ihre Insertion an der radialen Seitenfläche der Basis der vier ulnaren Grundphalangen sowie ihr Übertritt zur Dorsalaponeurose scheint ziemlich konstant zu sein. Nur bei *Peramel es* und *Phascolarctos* habe ich eine verminderte Anzahl nämlich drei bzw. zwei gefunden. In beiden Fällen fehlte der des 5. Fingers, in dem letztgenannten auch der des 2. Nur die *Macropodidae* scheinen, was das Vorkommen der *Lumbricales* betrifft sehr variierende Verhältnisse darzubieten. Oben sind schon die verschiedenen Befunde näher erörtert; es sei hier nur an zwei Punkte erinnert. Hier, wie schon bei *Echidna*, findet man die eigentümlichen doppelten *Lumbricales*, Muskeln, die von einem gemeinsamen Ursprungsbauch zwei Entzipfel entwickeln und als zwei getrennte *Lumbricales* inserieren. Ausserdem findet man hier einen *Lumbricalis*, welcher, meines Wissens,

unter den Säugern nur bei den Känguruhs angetroffen wird, nämlich der ulnare des Daumens. — Diese beiden Verhältnisse deuten möglicherweise auf einen primitiven Zustand dieser Muskeln hin. Bei gewissen niederen Wirbeltieren so z. B. unter den Cheloniern sind angeblich sogar neun Lumbricales anzutreffen, welche sich an dem Daumen und allen anderen Fingern anheften (R ü d i n g e r (38) 1868 S. 145).

Der Ursprung der erwähnten Muskeln liegt im allgemeinen auf der Volarfläche der noch einheitlichen Sehne des *M. flex. dig. prof.*, wobei auch von den einzelnen Endsehnen desselben Fasern bezogen werden. Bei *Didelphys* und *Phalanger* entspringen einige Lumbricales, ausserdem sehnig auf der Volarfläche dieser gemeinsamen Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* im Unterarm. Ebenso steigen die betreffenden Muskeln bei *Thylacinus* längs der Oberfläche der genannten gemeinsamen Sehne eine kürzere Strecke sehnig empor. — Diese vom *Antibrachium* kommenden Ursprungsköpfe der Spulmuskeln zeigen uns, dass die Lumbricales nicht nur auf die Hand beschränkt sind, sondern dass sie ihre Fortsetzungen weiter hinauf bis zum *Antibrachium* erstrecken, obwohl diese meist mit der Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* untrennbar verwachsen sind und nur in gewissen Fällen von ihr getrennt verlaufen. Besser gesondert als hier trifft man die *antibrachialen* Fasern der Lumbricalmuskeln z. B. bei *Hylobates* und anomalerweise beim Menschen (Kajava (21) 1908), wo einzelne dieser Muskeln sich je durch Vermittelung einer Zwischensehne in entsprechende kleine *antibrachiale* Muskelbäuche fortsetzen.

Obwohl die Randfinger der Marsupialier im allgemeinen, was ihre Muskulatur betrifft, eine viel höhere Entwicklung als die der Monotremen erreicht haben, so kommen hier doch gar nicht so selten Formen vor, wo die oberflächlichen Daumenmuskeln und, obwohl im geringeren Masse, die Muskeln des 5. Fingers eine einheitliche oder sehr wenig differenzierte Mus-

kelmasse bilden. So trifft man bei *Macropus* und *Myrmecobius*, sowie auch bei *Perameles*, wo offenbar eine Reduktion stattgefunden hat, nur einen oberflächlichen Daumenmuskel, welcher anscheinend die Elemente des *M. abd. poll. brev.* und des *M. flex. poll. brev. subl.* in sich birgt. Bei *Thylacinus* hängen die beiden Muskeln so zusammen, dass ihre Isolierung nicht immer möglich ist. Bei anderen, besonders bei den kletternden Formen wie *Didelphys*, *Phascolaretos* und *Phalanger* sowie auch bei *Dasyurus* sind die beiden Muskeln des Daumens voneinander getrennt und sogar gut entwickelt. — Bei genauerer Betrachtung der Daumenmuskeln bemerken wir, dass sie sich auch da, wo die Muskeln selbst nicht voneinander getrennt sind, dennoch in zwei zusammenhängende Schichten anordnen. Die oberflächlichen, radialen Fasern entspringen von den radialen Ausbreitungen der Sehne des *M. palm. long.*, von einer dort befindlichen, knorpeligen Verdickung (*Praepollex*, *Bardleben*), vom *Lig. carp. transv.* und gewöhnlich auch vom *Os navic.* Die tieferen ulnaren Fasern, welche die Elemente des *M. flex. poll. brev. subl.* repräsentieren, kommen dagegen vom *Lig. carp. transv.* und sehr wenig vom *Os mult. maj.* Es ist wichtig zu konstatieren, dass die Knochenurprünge dieser Muskeln gewöhnlich eine untergeordnete Rolle spielen im Vergleich zu den von den Sehnenausbreitungen des *M. palm. long.* und vom *Lig. carp. transv.* entspringenden Muskelportionen. — Die erwähnte Muskelmasse, welche ungeteilt bis zu ihrer Insertion verlaufen kann, teilt sich, wie oben angeführt ist, bei den kletternden Beuteltieren in zwei mehr oder weniger vollständig voneinander getrennte Muskeln. Ausser diesen kann man bei *Phascolaretos* noch eine unvollständige oberflächliche Portion des *M. abd. poll. brev.* erkennen, welche direkt von der unteren Fläche der Haut entspringt und sich distalwärts mit dem *Abductor* vereinigt. Diese Muskelportion, welche offenbar nur eine Abspaltung des *M. abd. poll. brev.* darstellt, dürfte wohl dem von *Lépine* (nach

Le Double (24) [1897 S. 159] beim Menschen als „Thenar cutané“ beschriebenen Muskel entsprechen, der zum erstenmal hier auftritt, den man aber bei den Halbaffen und Affen hier und da wiederfindet. Noch ein anderes Verhältnis kommt hier vor, welches wie eine beginnende Weiterentwicklung der Thenarmuskeln aussieht. So sah ich bei *Didelphys marsupialis* tiefe Fasern des *M. flex. poll. brev. subl.*, welche am 1. Metacarpalknochen inserierten. Die entsprechenden Fasern beschreibt Coues (15) (1872 S. 121), bei *Didelphys virginiana* als einen besonderen Muskel, *M. opponens pollicis*. Ebenso kommt bei dem einen von mir untersuchten *Phascolarctos* eine volare, deutlich getrennte Abspaltung des oberflächlichen Daumenbeugers vor, der quer unter dem *M. abd. poll. radialwärts* zieht und mit ihm verschmilzt. Auch bei diesem Tiere ist ein *M. oppon. poll.* beobachtet worden (Macalister (25) 1872 S. 131). Bei *Macropus* findet man ähnliche, sich am 1. Metacarpale ansetzende tiefe Fasern des obengenannten kurzen Daumenbeugers, wie bei *Didelphys*.

Überall werden diese Daumenmuskeln vom *N. medianus* innerviert, wobei in einigen Fällen auch die Innervation eine Verwandtschaft zwischen dem Abductor und dem oberflächlichen Flexor zeigt, indem nämlich dieselben Nervenzweige, die den einen der beiden Muskeln innervieren, durch ihn hindurch auch zu dem anderen gelangen, oder jedenfalls beide Muskeln Zweige eines gemeinsamen Medianusastes erhalten.

Ausser dem oberflächlichen Beuger des Daumens kommt hier ganz allgemein auch ein tiefer vor. Nur bei *Perameles*, wo der betreffende Finger reduziert ist, habe ich diesen Muskel nicht gefunden. Der *M. flex. poll. brev. prof.*, welcher gewöhnlich aus zwei nach dem Ursprung hin zusammenhängenden Muskelbäuchen besteht, dürfte dem bei den Monotremen beschriebenen tiefen Daumenbeuger entsprechen. Sie reihen sich sowohl ihrer Lage als auch der Innervation nach den *Mm. flex.*

brev. prof. (Mm. interossei volares) an. Bei den Beuteltieren kommen aber die beiden Muskelbäuche des tiefen Daumenbeugers nicht so deutlich isoliert vor als bei den Monotremen, sondern sind oft untrennbar mit den anderen Muskeln, besonders mit dem oberflächlichen kurzen Beuger des Daumens, verwachsen und werden oft nur mit Hilfe der Innervation erkennbar.¹⁾ In gewissen Fällen ist es überhaupt kaum möglich die beiden Köpfe des Muskels zu unterscheiden. Bei manchen Formen, besonders bei den kletternden, ist es jedoch leicht, die erwähnten Muskeln nachzuweisen. So findet man bei *Didelphys* den *M. flex. poll. brev. prof.* sowohl von dem oberflächlichen Daumenbeuger als von dem Adductor desselben Fingers, bei einigen Arten mehr (*Did. cancrivora*) bei anderen weniger deutlich (*Did. azarae* und *Did. marsupialis*) getrennt und aus zwei Muskelbäuchen bestehend. Ebenso getrennt von den nahe liegenden Muskeln ist der tiefe Flexor bei *Phascolarctos*, wo die beiden Köpfe dieses Muskels weit distalwärts zusammenhängen und erst gegen die Insertion zu als *Caput radiale* und *Caput ulnare* auseinandergehen. Auch bei *Myrmecobius*, wo die oberflächlichen Daumenmuskeln undifferenziert vorkommen, kann man zwei Köpfe des tiefen Beugers erkennen, von denen jedoch nur der ulnare seinen Nerven vom *N. ulnaris*, der radiale dagegen den seinen vom *N. medianus* erhält. Bei vielen anderen Marsupialiern kommt der eine oder der andere

¹⁾ Auch die Innervation kann man nicht immer als ganz zuverlässig ansehen, da hier, ebenso wie ich bei einigen anderen Tieren und auch beim Menschen gefunden habe, die äussersten Endäste des *N. medianus* und des *Ramus, volaris profundus n. ulnaris* miteinander anastomosieren und infolgedessen eine Verwechslung der Innervation leicht zustande kommt. Ausserdem kann sich vielleicht hier anscheinend die alte Anordnung geltend machen, nach welcher auch die Muskeln der tieferen Vola teils vom *N. medianus*, teils vom *N. ulnaris* innerviert werden. Ähnliches habe ich ausser bei den Monotremen, auch unter anderen Säugern gefunden, z. B. bei einigen Nagern bei *Hyrax* usw. (Vergleiche auch die Untersuchungen von Brooks (10) (1885 bis 1886) und Cagnieu und Gentes (12) (1900) über die Innervation der Daumenmuskeln!)

von den tiefen Köpfen als selbständiger Muskelbauch vor (*Dasyurus*, *Phalanger*, *Macropus*) oder sie hängen nachweisbar mit dem oberflächlichen Flexor oder mit dem Adductor zusammen (*Thylacinus*). Und schliesslich können die beiden Köpfe ganz verschwinden (*Perameles*).

Die Beuteltiere bieten also, was die betreffenden Portionen des *M. flex. poll. brev.* betrifft, sehr interessante Verhältnisse dar. Man sieht hier, wie sich die genannten Portionen von zwei ganz verschiedenen Elementen aufbauen, so dass der oberflächliche Muskelbauch, der *M. flex. poll. brev. subl.*, ein Derivat der oberflächlichen Fasern der Flexormasse (Ausstrahlung des *M. palm. long.*) darstellt, während dagegen die beiden Köpfe (*Caput radiale* und *Caput ulnare*) des *M. flex. poll. brev. prof.* von den *Mm. flex. brev. prof.* (*Interossei volares*) des ersten Fingers gebildet werden. Durch verschiedenartige Verschmelzung der genannten Köpfe miteinander oder mit den naheliegenden Muskeln, hauptsächlich mit dem Adductor und Abductor sowie eventuell durch Verschwinden irgend einer Portion sind die verschiedenen kurzen Daumenbeuger der Säugetiere und darunter auch der des Menschen entstanden.

Einen *M. palmaris brevis* habe ich nur einmal, und zwar bei einem *Macrobus robustus* gefunden, wo er kräftig entwickelt war und eine Fortsetzung der Fasern des *M. palm. long.* bildete. Sein direkter Zusammenhang mit der Sehne des *Palmaris* verknüpft ihn näher mit diesem oberflächlichen Teil der Beugemuskulatur des Unterarms und durch seine ulnare Innervation schliesst er sich natürlich näher dem vom *N. ulnaris* innervierten Teil des *M. palm. long. an.* Dieser ist der einzige Muskel, welcher auch bei den höheren Säugern noch der ursprünglichen Anordnung treu nur von der Sehnenausbreitung des *M. palm. long.* entspringt¹⁾ und der auch da, wo der anti-

1) Doch habe ich beim Menschen Fälle getroffen, wo der *M. palm. brev.* ganz von der Sehne des *M. palm. long.* getrennt war und vom *Lig. carp. transv.* entsprang.

brachiale Palmarisbauch nur von dem N. medianus innerviert ist, den von dem N. ulnaris innervierten Teil des betreffenden Muskels in der Vola repräsentiert.

In der Literatur findet man ausserdem Angaben, laut welcher *Thylacinus* (Cunningham) und *Dasyurus* (Mac Cornick) einen M. palm. brev. hätten. Diese Angaben beruhen aber offenbar auf einer falschen Auffassung des M. flex. brev. man. dig. V. Dagegen findet man eine Mitteilung von Leche (Bronn. (8) S. 832) über einen M. palm. brev. bei *Myrmecobius*. Hier scheint der erwähnte Muskel nicht direkt mit dem M. palm. long., wohl aber mit der Palmaraponeurose zusammenzuhängen.

Unter den eigentlichen Muskeln des Kleinfingerballens findet sich überall ein gut entwickelter M. abductor digiti V., der entweder direkt vom Os pisif. und von den über die Volarseite dieses Knochens verlaufenden Fasern, welche zum Teil Fortsetzungen der Palmarissehne sein können, oder sowohl von diesen als der Sehne des M. flex. carp. uln. entspringt. Der letztgenannte Ursprung kann sogar einen getrennten Ursprungskopf bilden, der sich längs der ulnaren (*Didelphys cancrivora*) oder radialen Seite des Os pisif. (*Phalanger*, *Phascolarctos*) proximalwärts erstreckt. Distalwärts ist er gewöhnlich mehr oder weniger mit dem M. flex. dig. V. brev. verwachsen, so dass dieser Muskel oft nur wie ein Kopf des Abductors aussieht; ja es gibt Fälle (*Phalanger* und besonders *Peraemes*), wo diese beiden Muskeln nur durch die verschiedene Ursprungsstelle sowie von durchtretenden Nerven einigermassen voneinander getrennt sind. Auch findet man in bezug auf diese beiden Muskeln Übergangsformen zwischen einer Anordnung, wo dieselben wie ein einheitlicher Muskelbauch aussehen und einer anderen, wo sie fast gänzlich getrennt vorkommen, also Verhältnisse, die dahin deuten, dass die genannten Muskeln möglicherweise als Abkömmlinge eines einzigen Muskelbauches aufzufassen sind, welcher einen ulnaren Teil der oberflächlichen

Fasern der langen Flexoren (also des *M. flex. carp. uln.* und *M. palm. long.*) in der Vola darstellt. — Der Ursprung des *M. flex. dig. V. brev.* ist oft sehr oberflächlich und hat sich entweder vollständig (z. B. *Didelphys*, *Dasyurus*, *Phascolarctos*) oder wenigstens zum grössten Teil nur an der Ausbreitung der Sehne des *M. palm. long.* und am *Lig. carp. transv.* angeheftet oder er nimmt ausserdem Ursprungsfasern vom *Hamulus oss. hamat.* auf. Über seinen innigen Zusammenhang mit dem *M. abd. dig. V.* wurde schon oben gesprochen.

Ausser diesen zwei letztbeschriebenen Muskeln gehört noch zu den volaren Muskeln des 5. Fingers wenigstens teilweise ein dritter Muskel, der *M. oppon. dig. V.* Dieser Muskel, der beim Menschen vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris* perforiert wird und also teils auf dessen volarer, teils auf der dorsalen Seite liegt, ist bei den Marsupialiern sehr eigentümlich gebildet und bietet uns mit seiner Einfachheit ein Schema dar, welches die Erklärung der Entstehung des vom *N. ulnaris* perforierten *M. opp. dig. V.* beim Menschen erleichtert. Erstens sehen wir, dass der genannte Muskel hier überall seiner Flexornatur treu geblieben ist, obwohl er ausser den flektierenden Fasern auch opponierende enthält. Man bemerkt also, wie die Insertion der Opponensfasern, die anfangs Teile des Flexors (entweder des *M. flex. dig. V. brev.* oder des ulnaren *M. flex. brev. prof.*) des 5. Fingers (siehe später!) sind, auf ganz entsprechende Weise wie die des *M. pron. ter.* allmählich proximalwärts hinaufwandert, wobei die Fasern einen immer schrägeren Verlauf annehmen. Die genannte Entwicklung ist jedoch bei den Marsupialiern im allgemeinen erst im Beginn, schreitet aber weiter in dem Masse als sich die opponierende Bewegung des betreffenden Fingers weiter entwickelt. — Ferner ist die Lage des *M. opp. dig. V.* bei den verschiedenen Beutlern von grösster Wichtigkeit. Wir sehen, dass er bei einigen Formen vollständig auf der Volarfläche des *Ramus volaris profundus*

n. ulnaris liegt und wie ein Spaltungsprodukt des M. flex. dig. V. brev. aussieht (*Phascalartos*, *Phalanger*, *Macropus*), bei anderen wieder ganz unterhalb desselben verläuft und sowohl seiner Lage als seinem Ursprunge nach dem ulnaren M. flex. brev. prof. des 5. Fingers entspricht (*Thylacinus*). Schliesslich kommen Formen vor, wo der betreffende Muskel aus zwei Bäuchen besteht, welche jeder auf seiner Seite vom Ramus volaris profundus n. ulnaris liegen (*Didelphys*, *Dasyurus*).

Betrachten wir nun diese zwei Bäuche des in Frage stehenden Muskels genauer, so bemerken wir, dass sich der oberflächliche dem M. flex. dig. V. brev. näher anschliesst und eine Abspaltung desselben bildet, wogegen der tiefere der an seinem Ansatz aufwärts gewanderte ulnare M. flex. brev. prof. des 5. Fingers ist. Die beiden Bäuche haben ihren ursprünglichen Flexorcharakter bewahrt, indem sie an der Basis der Grundphalange inserieren, der oberflächliche noch mit der Endsehne des Abductors zusammenhängend, und senden nur, als Kennzeichen des beginnenden Opponens-Charakters, einen verhältnismässig kleinen Teil ihrer Fasern nach dem distalen Ende des 5. Metacarpalknochens. — Das entscheidende Innervationsverhältnis, welches bei *Didelphys* gefunden ist, bestätigt noch mehr die oben ausgesprochene Annahme von der genetischen Zusammengehörigkeit der beiden Bäuche mit den resp., oben erwähnten, benachbarten Muskeln. Der volare Bauch des Opponens wird nämlich von einem Zweig des Ramus volaris profundus n. ulnaris gemeinsam mit dem M. flex. dig. V. brev. versorgt, der tiefere von einem anderen Zweig desselben Nerven, welcher Zweig sowohl diesen als auch den radialen M. flex. brev. prof. des 5. Fingers innerviert. — Die genannten Bäuche bilden hier noch zwei fast vollständig getrennte Muskeln, welche nur am Ursprung und am Ansatz miteinander zusammenhängen und zwischen welchen der Ramus volaris profundus n. ulnaris verläuft. Lässt man aber das Verwachsen der genannten Bäuche

weiter gedeihen, bis sie schliesslich vollständig miteinander verschmelzen, so erhält man einen Opponens, wie man ihn beim Menschen trifft, wo der einheitliche Bauch des Muskels von dem letztgenannten Nerven perforiert wird. Ohne weitere Erklärungen ist es einleuchtend, dass die auf der Volarfläche des genannten Nerven liegenden Fasern des Opponens dem vom *M. flex. dig. V. brev.* hergeleiteten volaren Bauch, die unterhalb desselben verlaufenden dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des betreffenden Fingers entsprechen. Auch die Innervation gibt einer derartigen Deutung Stütze, denn ich habe die beiden oben beschriebenen Zweige des *Ramus volaris profundus n. ulnaris* auch beim Menschen, auf dieselbe Weise wie bei *Didelphys*, konstatieren können.

Aus dem oben Gesagten geht also hervor, dass die Muskeln des 5. Fingers sowie die des Daumens, wenn wir von den *Adductoren* der genannten Finger absehen, zweifacher Herkunft sind: Die oberflächlichsten Muskel des 5. Fingers, der *Abductor*, der kurze *Flexor* und der volare Bauch des *Opponens* sind *Derivate* der gemeinsamen *Flexormasse* des Unterarms, doch so, dass der *Abductor* sich dem ulnaren *Carpalflexor*, die beiden anderen den langen *Fingerbeugern*, und zwar in erster Linie dem *Palmaris longus* näher anschliessen. Der tiefe Bauch des *Opponens* und der *M. interosseus volaris* des 5. Fingers (beim Menschen) dagegen sind *Abkömmlinge* der beiden *Mm. flex. brev. prof.* dieses Fingers.

Tiefer in der *Vola manus*, unterhalb der Sehne des langen *Fingerbeugers* sowie unterhalb der in derselben Schicht verlaufenden *Lumbricales* befinden sich die *Adductoren*. Diese Muskeln, die von den tiefer liegenden *Mm. flex. brev. prof.* durch den *Ramus volaris profundus n. ulnaris* getrennt werden, liegen so auf deren Volarfläche, dass sie sich mehr oder weniger über ihnen ausbreiten. Unter den *Monotremen* kommt nur bei *Ornithorhynchus* und auch hier nicht immer ein *Adductor* vor,

der *M. add. dig. V.* Bei den Marsupialiern dagegen findet man die erwähnten Muskeln bei einzelnen Vertretern sehr hoch entwickelt, wobei es auch Arten gibt, deren Adductoren einfacher gebildet sind. Unter den von mir untersuchten Beutlern bietet *Myrmecobius* in dieser Hinsicht die einfachste Anordnung dar. Hier lässt sich nämlich nur der Adductor des 5. Fingers als mehr oder weniger selbständiger Muskel erkennen und auch dieses mit einer gewissen Schwierigkeit. Der *Ramus volaris profundus n. ulnaris* perforiert bei diesem Tiere die *Mm. flex. brev. prof.* und trennt von ihnen volare Fasern ab, welche nicht als gesonderte Muskeln erkennbar sind, sondern sich innig an die entsprechenden Interossei schliessen. Leche (Bronn (8) S. 829) hat bei einem *Myrmecobius* die erwähnten Muskeln auf einer etwas höheren Entwicklungsstufe gefunden. Er konnte nämlich den *M. add. dig. V.* als besonderen Muskel darstellen und es war ihm ausserdem möglich, durch verschiedene Faserichtung die anderen Adductoren von den dorsalwärts gelegenen Muskeln (*Mm. flex. brev. prof.*) zu unterscheiden. Ob dieses bei *Myrmecobius* angetroffene Verhältnis einen ursprünglichen Zusammenhang dieser beiden Muskelgruppen untereinander andeutet oder als Resultat einer sekundären Verwachsung derselben anzusehen ist, lässt sich nicht auf Grund dieser einzigen Beobachtung unterscheiden. Bei keinem anderen Tiere habe ich nämlich etwas Entsprechendes gefunden.

Bei den anderen Marsupialiern findet man die Muskeln deutlich von den anderen getrennt und gewöhnlich vier an der Zahl, so dass die zwei ulnaren Finger je einen Adductor haben. Bei einigen Arten kommt doch eine geringere Anzahl vor; so trifft man bei *Phascolarctos* und *Phalanger* nur drei, die des 1., 2. und 5. Fingers. Bei dem erstgenannten habe ich jedoch an einem zweiten Exemplar auch den *M. add. dig. IV.* angetroffen. Bei *Perameles* kommen auch drei vollständig fleischige Adductoren vor, während der des reduzierten

5. Fingers zum grössten Teil nur aus Sehnenzügen, die jedoch einige Muskelfasern enthalten, besteht.

Wenn man die in Frage stehenden Muskeln bei den verschiedenen Arten der Beutler miteinander vergleicht, so bemerkt man, dass sie eine in hohem Grade wechselnde Form annehmen können. So entspringen sie bei *Perameles* jeder für sich von den distalen Carpalligamenten und laufen dann zwischen den entsprechenden *Mm. flex. brev. prof.*, doch in einer etwas mehr volaren Lage als diese nach den bestimmten Fingern zu. Bei *Dasyurus* sind die verschiedenen Muskeln ungefähr gleich stark, entspringen aber nicht auf ganz ähnliche Weise nebeneinander, sondern so, dass sich die der Randfinger etwas mehr der Mitte der Vola genähert haben und auf solche Art die Ursprungsfasern der zwei mittleren Adductoren teilweise bedecken. Dabei berühren ihre Fasern etwas einander, bilden aber keine Raphe zwischen sich. Die mittleren Adductoren nähern sich auch einander und bilden eine kurze Raphe, wobei sie sowohl von dieser als vom Carpus entspringen. — Bei anderen Formen übertreffen die Adductoren der Randfinger die anderen an Grösse und schicken ihre, der Mittellinie der Hand zugekehrten Fasern mehr und mehr über den Ursprung der mittleren Adductoren hinweg, bis sie die Raphe erreichen und sich mit dieser vereinigen (*Thylacinus*). — Bei einigen Arten breiten sich die Fasern der Adductoren des 1. und 5. Fingers längs der zwischen ihnen zur Ausbildung kommenden Raphe noch weiter distalwärts aus, so dass sie bei *Didelphys* z. B. bis zur Höhe des 3. Metacarpophalangealgelenkes reichen. Dabei werden die zwei mittleren Adductoren zum grössten Teil von den beiden Randfingeradductoren bedeckt, und die erwähnten Muskeln liegen in zwei Schichten. Die oberflächlichen sind kräftige, dreieckige Muskelplatten, die tieferen schwach und unbedeutend, besonders der des 4. Fingers, welcher bei *Phalangier* und wenigstens in gewissen Fällen bei *Phascolarctos* ganz fehlt. — Die Differenzierung

der vorgefundenen Adductoren ist bei Phalanger etwas weiter als bei den anderen Beutlern geschritten, da hier ein distales Bündel des M. add. dig. II. und ein ebensolches des M. add. dig. V. ganz von den anderen losgerückt sind und miteinander zusammenhängend einen Muskelbogen zwischen den Basen der genannten Finger bilden. — Der Adductor des Daumens spaltet sich bei Phascolarctos ebenso in zwei Ursprungsköpfe, welche weit von einander geschieden sind und wie zwei getrennte Muskeln aussehen.

Die verschieden weit gegangene Ausbreitung der Adductoren der Randfinger bei den verschiedenen Arten der Beuteltiere muss wohl ihre Erklärung durch die physiologische Funktion derselben erhalten. Die reine Flexion, welche vermutlich die ursprüngliche Wirkung der betreffenden Muskeln gewesen ist, kommt nur da vor, wo sich die Adductoren den Mm. flex. brev. prof. näher anschliessen (*Myrmecobius*), sowie auch da, wo ihre Ursprünge nebeneinander auf der Volarfläche des Carpus liegen (*Perameles*). In denjenigen Fällen aber, wo sich die adduzierende Wirkung derselben mehr geltend macht, verschiebt sich auch ihr Ursprung nach der Mitte der Vola und die Muskeln nehmen eine dreieckige Form an, indem die distalsten Fasern derselben sich distalwärts längs der Richtung des mittleren Metacarpalknochens ausbreiten und so, wie früher beschrieben, eine Zwischenraphe bilden. Dabei ändert sich die Verlaufsrichtung der Muskelfasern, so dass diese die Richtungslinie des entsprechenden Fingers mehr oder weniger kreuzen, und wir haben nun einen querverlaufenden Adductor. Ausserdem verschiebt sich auch die Insertion der erwähnten Muskeln allmählich von der volaren Fläche der Basis der Grundphalange nach der Seitenfläche und bis zu der Dorsalaponeurose hin. Diese Verschiebung wird durch die Insertion dieser Muskeln bei *Macropus* veranschaulicht, wo noch sowohl die volaren als die an der Seitenfläche inserierenden Fasern vorkommen. Sowohl

erstere als letztere Verschiebung sind Resultate der Funktionsveränderung der Muskeln, welche wieder von der Sonderstellung der Randfinger abhängt. Bei den meisten anderen Tieren findet man ebenfalls die entsprechenden Muskeln, aber wohl nirgends so gut entwickelte wie bei den Marsupialiern. Bei den Halbaffen und Affen kann man ihr weiteres Schicksal verfolgen. Bei diesen gewinnt der Adductor des 1. Fingers, welcher Finger eine ganz besondere Stellung zu den anderen Fingern einnimmt, allmählich eine grössere Mächtigkeit als die anderen Adductoren, die beim Menschen ganz verschwinden. Dabei muss der von der Adductorenraphe entspringende Teil des ersten Adductors sich eine neue Ursprungsstelle schaffen, und diese finden wir beim Menschen z. B.) längs dem 3. Metacarpalknochen.

Auf Grund meiner Untersuchungen vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden, auf welche Weise die Adductoren eigentlich entstanden sind, ob etwa schon bei den Urformen Muskelfasern auf der Oberfläche der *Mm. flex. brev. prof.* vorhanden gewesen sind, die sich später zu Adductoren ausgebildet haben oder ob diese nur Abspaltungsprodukte von den genannten tiefen Flexoren, denen sie sich jedenfalls näher anschliessen, darstellen. Die letztere Deutung wäre am ehesten annehmbar, wird aber von dem eigentümlichen Verlauf des *Ram. vol. prof.* erschwert. Jedenfalls ist soviel sicher, dass auch diese Muskeln anfangs Flexoren sind und erst später, wie schon erklärt, eine adduzierende Wirkung gewinnen.

Gehen wir nun zu der tiefsten Muskulatur der Vola über, so treffen wir hier zuarst unter dem *Ramus volaris profundus n. ulnaris* Muskeln, die *Mm. flex. brev. prof. (Mm. interossei volares)*, welche ungefähr die bei den Monotremen als Typus angeführte Anordnung aufweisen, nach welcher jedem der 5 Finger zwei paarweise zusammenhängende Muskelbäuche zukommen. Von diesem Grundtypus gibt es doch kleinere Abweichungen, und besonders die betreffenden tiefen Muskeln des

1. und der ulnare des 5. Fingers, welche schon früher unter dem Namen *M. flex. poll. brev. prof.* und *M. oppon. dig. V.* näher beschrieben worden sind, bieten manche Eigentümlichkeiten dar. Die *Mm. flex. brev. prof.* der drei mittleren Finger dagegen kommen im allgemeinen sehr regelmässig vor; bald stehen die einzelnen Bäuche derselben nur etwas mehr, bald weniger miteinander in Zusammenhang. Dabei können die einzelnen Paare auch schwächer oder kräftiger entwickelt sein, so dass sie bei einigen Formen miteinander zusammenhängend nicht weit von ihrer Ursprungsstelle sogar eine gemeinsame Muskelplatte bilden. — Diese Muskeln sind bei den *Macro podidae* nicht zu finden, sondern die kurzen Extensoren (*Interossei dorsales*) treten sofort unter den *Adductoren* hervor. — Der radiale volare *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers ist im allgemeinen den entsprechenden Muskeln der drei mittleren Finger gleich, und auf ähnliche Weise ist auch der ulnare gebildet in den Fällen, wo er sich nicht zum *Opponens* umgeändert hat. Der letztgenannte tiefe Beuger fehlt bei *Perameles* und *Phalanger*; bei *Phascolarctos* habe ich ihn nur bei dem einen von mir untersuchten Exemplar gefunden.

Die *Mm. flex. brev. prof.* haben bei den *Marsupialiern*, wenigstens bei einigen von denen einen Schritt weiter in der Entwicklung getan, indem sie nicht mehr ganz auf der Volarfläche der *Metacarpalknochen* liegen, sondern z. T. auch die Zwischenräume zwischen denselben einnehmen. Ausserdem bemerkt man noch in bezug auf die erwähnten Muskeln eine Andeutung zu einer derartigen Überlagerung der Fasern der nebeneinander liegenden Muskelbäuche, welche wir bei den höheren Säugern antreffen, wo sie zur Gruppierung der *Mm. flex. brev. prof.* in *Interossei volares* und *dorsales* geführt hat. (Vergleiche Fig. 9 und die Beschreibung der *Mm. flex. brev. prof.* bei *Didelphys*, S. 70—72.)

Ausser diesen auch bei den *Monotremen* vorkommenden

Mm. flex. brev. prof., welche bei den Marsupialiern sowohl von dem distalen Carpalknochen als von den Basen der Metacarpalien entspringen, trifft man bei der letzteren Gruppe in der Regel noch vier fast ganz selbständige dorsale Muskeln, Mm. extensores breves manus (Mm. interossei dorsales) an. Diese Muskeln, die sowohl wegen ihrer Innervation als wegen der Lage und in gewissen Fällen auch wegen ihrer gemeinsamen Insertion in einem genetischen Zusammenhang mit den Mm. flex. brev. prof. stehen dürften, liegen zum grössten Teil auf der Dorsalfläche der Hand, wo sie entweder von einem oder zwei benachbarten Metacarpalknochen entspringen und distalwärts oft mit den entsprechenden Mm. flex. brev. prof. zusammenfliessend in die Dorsalaponeurose übergehen oder vermittelt eines Sehnenbogens, an dem ihre Fasern sich befestigen, mit den Basen der zwei betreffenden Grundphalangen und den Ligamenten der Metacarpophalangealgelenke zusammenhängen. Dabei konvergieren sie doch gewöhnlich, ebenso wie die dorsalen Interossei des Menschen nach einer Linie, die längs dem 3. Finger geht. Bei *Perameles* verläuft aber die Konvergierungslinie dieser Muskeln längs dem 2. Finger. — Die kurzen Extensoren sehen oft aus wie ein dorsaler Ursprungskopf der entsprechenden M. flex. brev. prof., besonders der radialste von ihnen; und dass ein näherer Zusammenhang zwischen den beiden Muskelgruppen existiert, bestätigen auch die accessorischen Muskelbäuche, die Cunningham bei Phalanger und *Thylacinus* beschreibt und die zwischen den kurzen Extensoren und den Mm. flex. brev. prof. liegen.

Aus diesen Tatsachen folgt also, dass die bei den Marsupialiern angetroffenen Mm. extensores breves manus als dorsale abgetrennte Teile der Mm. flex. brev. prof. anzusehen sind. Und nach einer näheren Untersuchung der erwähnten Muskeln kann man mit einer gewissen Sicherheit behaupten, dass die einzelnen Mm. ext. brev. man. auf folgende Art entstanden

sind: Der erste wird von den dorsalen und radialen Fasern des radialen *M. flex. brev. prof.* des 2. Fingers, der 4. von den dorsalen und ulnaren Fasern des ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers, und die zwei mittleren von den dorsalen Fasern je zwei entsprechender tiefer Beuger der Hand, gebildet. Bei gewissen Tieren (*Macropus*) macht jedoch der 4. *M. ext. brev. man.* den Eindruck, als wäre auch er aus Abspaltungen der zwei *Mm. flex. brev. prof.* zusammengesetzt. — Was die Sehnenbogen betrifft, an welchen die erwähnten Muskeln inserieren, kann man ihre Entstehung folgendermassen auffassen: Die beiden Muskelbäuche, welche sich zwischen den zwei Metacarpalknochen befinden und sich an den betreffenden Sehnenbogen ansetzen, haben früher mit je einer selbständigen Endsehne inseriert (Fig. 20 A.) Danach haben sich die distalen Teile der betreffenden Muskeln zu einem gemeinsamen Abschnitte miteinander vereinigt (Fig. 20 B.), der mit zwei Endsehnen inseriert. Wenn nun auch der gemeinsame Teil sehnig wird, so haben wir den zunächst spitzwinkligen Anfang zu einem Sehnenbogen, wie er z. B. bei *Phascolarctos* zwischen dem 4. und 5. Finger vorkommt. Von dem gegenseitigen Abstand der nebeneinander stehenden Finger hängt dann die Form des betreffenden Sehnenbogens ab. (Vergl. Fig. 20 C. und den 2. *M. ext. brev. man.* in Fig. 16).

Wie schon oben angeführt, sind die *Mm. ext. brev. man.* (*Mm. inteross. dors.*) der Marsupialier den dorsalen Interossei der höheren Säuger und des Menschen kaum als gleichwertig anzusehen. Bei den Marsupialiern gibt es nämlich zugleich mit den kurzen Extensoren auch zwei *Mm. flex. brev. prof.* für jeden Finger, welche beim Menschen z. B. entweder dorsale oder volare Interossei genannt werden. Die dorsalen Interossei der höheren Säuger sind also dorsalwärts gewanderte *Mm. flex. brev. prof.* und nicht Abspaltungen von solchen wie die *Mm. ext. brev. man.* Ähnliche Muskeln wie die oben beschriebenen kurzen

Extensoren der Marsupialier findet man auch bei gewissen anderen Säugetieren, so z. B. ganz allgemein bei den Edentaten, wo die genannten Muskeln sich den Extensorsehnen näher anschliessen, ihre Innervation aber von dem Ramus volaris profundus n. ulnaris erhalten. Ebensolche, obwohl oft sehr unbedeutende Muskeln hat man auch beim Menschen als Anomalien unter dem Namen Mm. extensores breves beschrieben. Dass wenigstens einige von den beschriebenen Varietäten, obwohl deren Innervation nicht beschrieben worden ist als Interosseus-Derivate und nicht immer, wie allgemein gedeutet, Reste

Fig. 20.

Drei verschiedene Stadien in der Entwicklung der Mm. extensores breves manus bei Marsupialiern (schematisch).

von den langen Extensoren anzusehen sind, liegt wohl ausser allem Zweifel (vgl. z. B. die Befunde von Gruber (19) 1879—89. Heft VI. 1886. Taf. II. Fig. 4 d und 5 d und von Orru (35) 1902 S. 84!). Bei einem von mir untersuchten Kinde kam an beiden Händen ein M. ext. brev. man. dig. III. vor, der seine Innervation durch dem 2. M. interosseus dorsalis vom Ramus volaris profundus n. ulnaris erhielt und demnach als Derivat dieses Interosseus, auf dessen Dorsalseite er lag, anzusehen ist. Auch Shmith (39) (1897 S. 50) hat eine ähnliche Innervation der fraglichen Muskeln konstatiert.

Bei den Marsupialiern, deren Hände zu mehr verwickelten Zwecken angewendet werden, als die der Monotremen, trifft

man auch eine viel höher entwickelte Muskulatur als bei diesen. Besonders die kletternden Formen zeigen dabei eine so hochgradige Entwicklung, dass man dort Anordnungen findet, besonders bei *Didelphys*, die in ganz überraschendem Grade an die des Menschen erinnern, wobei sie noch in verschiedenen Punkten eine fast schematische Klarheit im Aufbau der einzelnen Muskeln bewahrt haben. Auch die Hand dieses Tieres ist in manchen Punkten der des Menschen ähnlich, obwohl der relativ kräftiger gebaute Daumen nicht so vollständig opponierbar ist. Die beschränkte Opponierbarkeit macht sich auch im Muskelsystem erkennbar, da hier der *M. oppon. poll.*, wenigstens nicht in dem Sinne, wie beim Menschen, vorkommt. — Besonders bemerkenswert ist noch, dass die Hände des *Phascolarctos* sowie die des *Phalanger* in manchen Punkten Verhältnisse darbieten, welche man bei den Halbaffen in einer höheren Entwicklung wieder findet. So ist z. B. die Form der Hand dieser „Beutelaffen“ dadurch charakteristisch, dass die zwei radialen Finger in beträchtlichem Masse von den drei ulnaren abstehen, etwa so, wie bei den Halbaffen, bei denen doch wieder der 2. Finger weiter vom Daumen getrennt und oft sehr unbedeutend ist. Die gleichartige Anordnung der Finger ruft gewisse Ähnlichkeiten der Muskulatur hervor, so z. B. eine kräftigere Entwicklung des radialen *M. flex. brev. prof.* des 2. Fingers und die eigentümliche Verschmelzung der Adductoren der verschiedenen Finger unter Bildung des oben beschriebenen Muskelbogens, den man bei *Phalanger* und unter den Halbaffen bei *Stenops* und *Galago* antrifft. Auch die Teilung des *M. add. poll.* in verschiedene Portionen findet man bei den Halbaffen wieder, wo der betreffende Muskel sogar (*Stenops*) aus vier verschiedenen Köpfen bestehen kann. Der eigentümliche accessorische Muskel des ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers bei *Phascolarctos*, kommt auch gerade in demselben Finger bei einigen Halbaffen (*Indris*, *Chiromys*) vor. Ausser-

dem zeigen noch die Muskeln des Kleinfingerballens, besonders die Teile des *M. flex. dig. V. brev.*, die sich mit dem *Abductor* vereinigen, bei den „Beutelaffen“, sowie bei den Beuteltieren im allgemeinen und bei den Halbaffen eine gewisse Übereinstimmung.

Schlussfolgerungen.

Aus den Untersuchungsergebnissen der zwei beschriebenen Säugetierordnungen lassen sich über die Phylogenese der kurzen Muskeln der Säugetierhand folgende Schlüsse ziehen.

I. Die Muskulatur der Hand entsteht teils (die oberflächlichen Schichten) aus Fasern, die direkte Fortsetzungen der antibrachialen Beugemuskeln bilden, teils (die tieferen Schichten) aus solchen, die ihren Ursprung von dem Handskelett nehmen und also vollständig auf die Hand beschränkt sind.

II. Zu den Derivaten der antibrachialen Beugemuskeln gehören:

1. Die *Mm. flexores breves manus*, die mit den volaren Fasern der längs der Mitte des Unterarms verlaufenden langen Flexoren zusammenhängen. Von diesen Muskeln findet man bei *Ornithorhynchus* vier, für die vier radialen Finger bestimmt, bei den Marsupialiern einen, nämlich den des 5. Fingers. Diese beiden Befunde deuten darauf hin, dass in der Hand der Säugetier-Urformen jeder Finger einen *M. flex. brev. man.* hatte (Fig. 21. A.). Ursprünglich entspringen diese Muskeln von den volaren Fasern des noch undifferenzierten *M. flex. dig. comm.*,

nach dessen Spaltung aber in einen *M. palm. long.*, *M. flex. dig. long. subl.* und *M. flex. dig. long. prof.*, von der Sehne des *M. palm. long.*

2. Die oberflächlichen Muskeln der beiden Randfinger. Diese hängen am Ursprunge mit den volarsten Fasern der langen Flexoren zusammen und bilden ursprünglich zu beiden Seiten der Vola je einen einheitlichen Muskelbauch ¹⁾ (Fig. 21. A.). Nach der Spaltung der langen Flexoren bleiben

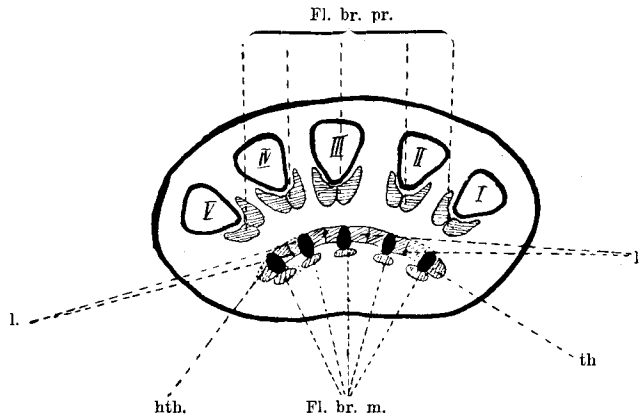


Fig. 21. A.

die Muskeln zunächst noch mit den sehnigen Fortsetzungen des *M. palm. long.* im Zusammenhang, trennen sich aber allmählich auch von diesem Muskel ab, indem sie das quere Carpalligament bilden, worauf sie auch proximale selbständige Skelettanheftungen gewinnen.

Die anfangs einheitlichen Muskelbäuche des Thenar- und Hypothenarballens spalten sich in verschiedene Bäuche und bilden auf der radialen Seite der Hand den *M. abd. poll. brev.*,

¹⁾ Der *M. abd. dig. V.* scheint doch am Ursprunge mehr von den anderen Hypothenarmuskeln getrennt zu sein, indem er mit den Fasern des *M. flex. carp. uln.* zusammenhängt.

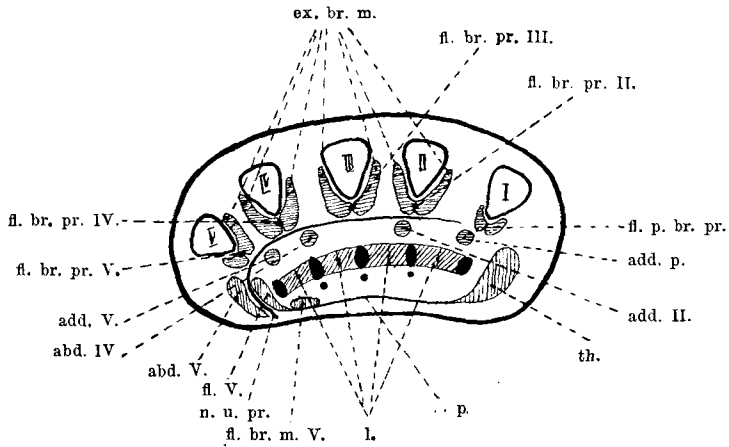


Fig. 21. B.

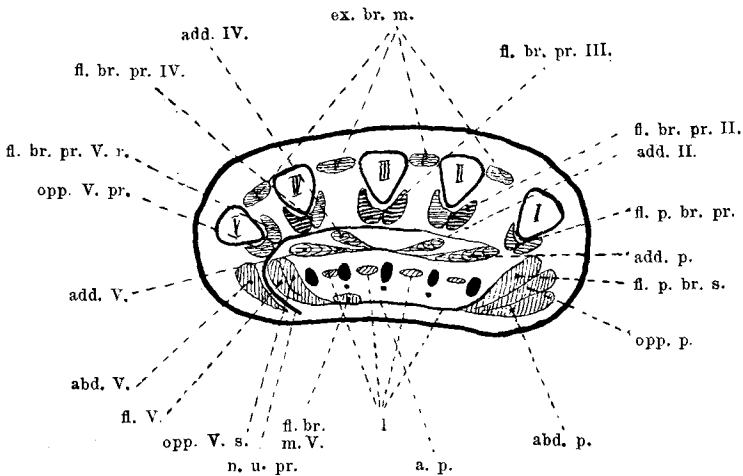


Fig. 21. C.

Erklärung zu Fig. 21.

Schematische Darstellung der Umwandlung der Handmuskeln bei Monotremen und Marsupialiern (im Durchschnitt gesehen). — A. Die ursprüngliche Säugetierhand nach der Monotremenhand konstruiert (Mit punktierten Linien gezeichnete Muskeln werden nicht bei den Monotremen angetroffen). B. Eine niedere Entwicklungsstufe der Handmuskeln bei den Marsupialiern. C. Eine höhere Entwicklungsstufe der Handmuskeln bei den Marsupialiern. a. p. = Aponeurosis palmaris. thh. = Der einheitliche Muskel des Hypothenarballens. Die Erklärung der übrigen Bezeichnungen auf der Seite

den *M. opp. poll.* und den *M. flex. poll. brev. subl.* Auf der ulnaren Seite der Hand entstehen so der *M. abd. dig. V.*, der *M. flex. dig. V. brev.* und der oberflächliche Teil des *M. opp. dig. V.*, welche zwei letztgenannten Muskeln näher miteinander zusammenhängen. Ausser mit den mittleren Fasern der anti-brachialen Beugemuskeln hängt von den genannten Handmuskeln der *M. abd. dig. V.*, und zwar in der Regel ausschliesslich mit dem *M. flex. carp. uln.* zusammen und ist deshalb, wie auch durch den *Ramus volaris profundus n. ulnaris* am Ursprunge von den anderen genannten Hypothenarmuskeln getrennt. Distalwärts schliesst er sich aber diesen direkt an (Fig. 21. B. und C.).

3. Die *Mm. lumbricales*, von denen es ursprünglich acht, ein Paar in jedem Intermetacarpalraum, wie wir sie noch bei den *Macropodidae* finden, gegeben hat (Fig. 21. A. und B.). Durch Verschwinden einiger dieser Muskeln ist die reduzierte Anzahl derselben bei den meisten Säugern entstanden.

Ausser den genannten Muskeln finden wir noch in der Hand Derivate der hypothetischen gemeinsamen Beugemasse in Form von Sehnen. Ursprünglich findet man nur eine Schicht von Sehnen, zu jedem Finger eine (Fig. 21 A). Nach weiter gediehener Differenzierung spaltet sich der sehnige Teil der Flexormasse, ebenso wie höher im Antibrachium der muskulöse, und bildet den *M. palm. long.*, den *M. flex. dig. long. subl.* und den *M. flex. dig. long. prof.* Bei *Didelphen* findet man noch muskulöse Fasern in der Hand, die früher beschriebenen accesso-rischen Muskelbündel des *M. flex. dig. long. subl.*, die einen genetischen Zusammenhang der beiden langen Fingerbeuger abspiegeln.

III. Von den Muskeln der tieferen Vola findet man bei niederen Säugetierformen nur die paarweise angeordneten *Mm. flexores breves profundi*, von denen jeder Finger ursprüng-

lich zwei hat (Fig. 21 A). Diese sind anfangs reine Flexoren. Später bewahren den reinen Flexorcharakter nur die genannten Muskeln des 1. Fingers, die beiden Köpfe des *M. flex. poll. brev. prof.*, die oft sehr verkleinert mit dem *M. flex. poll. brev. subl.* verschmelzen, ja sogar teilweise oder ganz verschwinden können.

Die in Rede stehenden Muskeln der drei folgenden Finger sowie der radiale des 5. Fingers schieben ihre Insertionen zur Dorsalaponeurose der betreffenden Finger vor und spalten bei den Marsupialiern und bei einigen anderen Säugern ihre dorsalsten Fasern in der Weise ab, dass kleine dorsale Muskelbäuche, die *Mm. extensores breves manus* entstehen (Fig. 21 B und C). Diese Muskeln trifft man, wie gesagt, nur hier und da in der Klasse der Säugetiere; beim Menschen kommen sie anomalerweise vor. Sie entsprechen also nicht den dorsalen Interossei der höheren Säuger, sondern sowohl die *Mm. interossei volares* als die *Mm. interossei dorsales* entstehen bei diesen durch eine Lageveränderung der *Mm. flex. brev. prof.* (Vgl. Fig. 21 C. Die dunkler gestreiften *Mm. flex. prof.* entsprechen den dorsalen Interossei der höheren Säugetiere.)

Der ulnare *M. flex. brev. prof.* des 5. Fingers rückt mit seiner Insertion ulnar- und höher proximalwärts, greift auf das 5. Metacarpale über und verschmilzt mit dem von den oberflächlichen Muskelschichten des Hypothenarballens gebildeten *Opponens* zu einem aus zwei Portionen zusammengesetzten *M. opponens digiti V.*, der dann, wie z. B. beim Menschen, vom *Ramus volaris profundus n. ulnaris* durchbohrt wird.

Von den *Mm. flex. brev. prof.* durch den *Ramus volaris profundus n. ulnaris* getrennt liegen in der Vola die *Adductoren*. Wegen der gleichartigen Innervation schliessen sie sich den *Mm. flex. brev. prof.* näher an, und zwar so, dass der *M. add. poll.* zu dem ulnaren Bauch des *M. flex. poll. brev. prof.*, der *M. add. dig. II.* zu dem ulnaren Bauch des *M. flex. brev.*

prof. des 2. Fingers, der M. add. dig. IV. und der M. add. dig. V. je zu dem radialen Bauch der Mm. flex. brev. prof. des 4. und 5. Fingers in näherer Beziehung stehen (Fig. 21 B). Ob sie wirklich Abspaltungen von diesen Muskeln sind, lässt sich schwerlich feststellen.

Die proximalen Enden dieser anfangs als Flexoren funktionierenden Muskeln rücken allmählich nach der Mittellinie der Hand zu und bilden hier durch Verschmelzung die Adductorenraphe.

Literaturverzeichnis.

1. Aeby, Ch., Die Muskeln des Vorderarmes und der Hand bei Säugetieren und beim Menschen. Zeitschr. Wissensch. Zoolog. Bd. 4. (1860). S. 34.
2. v. Bardeleben, K., Zur Morphologie des Hand- und Fuss skeletts. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 19. Neue Folge. 12. Bd. H. II. Supplement 1785. S. 84.
3. — On the praepollex and praehallux with observations on the carpus of *Thériodesmus phyllarchus*. Proc. Zool. Soc. of London 1889. S. 259.
4. — Über die Hand- und Fussmuskeln der Säugetiere besonders die des Praepollex (Praehallux) und Postminimus. Anat. Anz. 1890. S. 435.
5. — Innervierung, Entstehung und Homologie der distalen Gliedmassenmuskulatur bei den Säugetieren. Verhandl. d. anat. Gesellsch. auf V. Versamml. in München 1891. Ergänzungsh. z. Anat. Anz. 1891. S. 243.
6. — On the bones and muscles in the Mammalian hand and foot. Proc. Zool. Soc. London 1894. S. 354.
7. Brehm, Tierleben. Allgemeine Kunde des Tierreiches. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage von Prof. Dr. Pechuel-Loesche. Säugetiere 1., 2. und 3. Bd. Leipzig und Wien 1890—1891.
8. Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 6. Bd. V. Abt. Säugetiere: Mammalia. Bd. 1. Bearbeitet von C. G. Giebel & W. Leche. Leipzig 1874—1900.
9. Brooks, J., Morphology of the intrinsic muscles of the little finger, with some observations on the ulnar head of the short flexor of the thumb. Journ. of anat. and phys. vol. 20. (1885—1886). p. 645.
10. — Variations in the nerve supply of the flexor brevis pollicis muscle. Journ. anat. and phys. vol. 20. (1885—1886). S. 641.
11. Böving-Petersen och W. Dreyer, Djurvärlden. Öfrersättning och bearbetning af Anton Stuxberg. Stockholm. Bd. 1. 1902. Bd. 2. 1903. Bd. 3. 1904. (Bd. 3 Öfversättning och bearbetning af M. Flöderus).
12. Cannieu, A. und Gentes, L., Innervation de tous les muscles de l'eminence thénar par la branche profonde du cubital. Bibliogr. anat. Tome 8. 1900. S. 99.

13. Carlsson, A., Untersuchungen über die weichen Teile der sogenannten überzähligen Strahlen an Hand und Fuss. Bihang till Kongl. svensk vetensk. akad. handl. Bd. 16. Afd. 4. Nr. 8. 1891 (N).
14. Coues, E., On the myology of the Ornithorhynchus. Proc. of the Essex instit. Vol. 6. P. 3. 1871. S. 157.
15. — The Osteology and Myology of Didelphys Virginiana. Memoirs of the Boston Society of Natur. Hist. Vol. 2. Part. 1. Nr. 3. Boston 1872.
16. Cunningham, D. J., The intrinsic muscles of the hand of the Thylacine (Thylacinus cynocephalus) Cuscus (Phalangista maculata) and Phascogale (Phascogale calura). Journ. anat. and phys. Vol. 12. 1878. S. 434.
17. Fewkes, J. W., Contributions to the myology of Tachyglossa hystrix (Echidna hystrix Aut). Bull. of the Essex instit. Vol. IX. 1877. S. 111.
18. Gräfenberg, E., Die Entwicklung der Knochen, Muskeln und Nerven der Hand und für die Bewegung der Hand bestimmten Muskeln des Unterarms. Med. Inaug.-Diss. Göttingen 1905.
19. Gruber, W., Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Berlin 1879—1889.
20. Humphry, G. M., The myology of the limbs of the man, the ai, the two-toed antheater and the pangelin. Journ. anat. and phys. IV. 1870. S. 17.
21. Kajava, Y., Muutamia tutkimuksia käden lumbrikalihaksista. Duodecim. 1908. S. 123.
22. Kolster, R., Vergleichend-anatomische Studien über den M. pronator teres der Säugetiere. Anat. Hefte. Abt. 1. Arb. am anat. Institut. 1901. H. 56—57. S. 671—834.
23. Kopsch, Fr., Die Insertion der Mm. lumbricales an der Hand des Menschen. Intern. Monatschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 15. H. 2. 1898. S. 70.
24. Le Double, A. F., Traité des variations du système musculaire de l'homme. Tome second. Paris 1897.
25. Macalister, On the myology of the Wombat (Phascalomyces Wombat) and the Tasmanian Devil (Sarcophilus ursinus). The Annals and Magazine of nat. hist. Vol. 5. 4. Series 1870. S. 153.
26. — The muscular anatomy of the Koala (Phascalaretos cinereus). The annals and magazine of nat. hist. Vol. 10. 4. Series 1872. S. 127.
27. — Report on the anatomy of insectivours Edentates. The transactions of the royal Irish Academy. Vol. 25. 1875. S. 491.
28. Mac Cornick, A., Myology of the limbs of Dasyurus viverrinus. Journ. anat. and phys. Vol. 21. 1887. S. 103.
29. Manner-Smith, T., On some points in the anatomy of Ornithorhynchus paradoxus. Proc. Zool. Soc. 1894. Nr. 47. S. 694.
30. Mc. Key, W. J. S., The morphology of the muscles of the shoulder-girdles in Monotremes. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales. Vol. 9. 1894. S. 263.
31. Mc Murrich, P. J., The phylogeny of the forearm flexors. The Amer. journ. Anat. Vol. 2. 1902—1903. S. 177.

32. Mc Murrich, The phylogeny of the palmar musculature. The Amer. Journ. anat. Vol. 2. 1902—1903. S. 463.
 33. Meckel, F. J., Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. Lipsiae 1826.
 34. Mivart, G., On some points in the anatomy of *Echidna hystrix*. Trans. Linnean Soc. of London. Vol. 25. 1866. S. 379.
 35. Orru, E., Su di un muscolo supranumerario e sulla disposizione della aponeurosi del dorso della mano nell'uomo. Monit. Zool. Ital. Vol. 13. Anno 13. 1902. S. 84.
 36. Reinhardt, E., Über den Ansatz der Mm. lumbricales an der Hand des Menschen. Anat. Anz. Bd. 20. Nr. 5/6. 1902. S. 129—134.
 37. Ribbing, L., Die distale Armmuskulatur der Amphibien, Reptilien und Säugetiere. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 23. 1908. S. 587.
 38. Rüdinger, N. R., Die Muskeln der vorderen Extremitäten der Vögel und Reptilien mit besonderer Rücksicht auf die analogen und homologen Muskeln bei Säugetieren und dem Menschen. Naturkundige Verhandlungen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Verzameling 1868.
 39. Smith, E. B., Some points in the anatomy of the dorsum of the hand with special reference to the morphology of the *Extensor brevis digitorum manus*. Journ. anat. and phys. Vol. 31. N. S. Vol. 11. 1897. S. 45.
 40. Sutton, B., On the nature of certain ligaments. Journ. anat. and phys. Vol. 19. 1885. S. 27.
 41. Weber, M., Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik der recenten und fossilen Mammalien. Jena 1904.
 42. Westling, Charlotte, Beiträge zur Kenntnis des peripheren Nervensystemes. II. *Ornithorhynchus paradoxus*. Bihang till kongl. svensk. vetensk. akad. handl. Bd. 9. 1884. Nr. 8.
 43. — Anatomische Untersuchungen über *Echidna*. Bihang till kongl. svensk. vetensk. akad. handl. Bd. 15. 1890. Nr. 3.
 44. Wiedersheim, R., Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1898.
 45. Windle, B. C. A. and Parsons, F. G., On the anatomy of *Macropus rufus*. Journ. anat. and phys. Vol. 32. 1898. S. 119.
 46. Young, A. H., The intrinsic muscles of the Marsupial hand. Journ. anat. and phys. Vol. 14. 1879—1880. S. 149.
 47. — The muscular anatomy of the Koala (*Phascolarctos cinereus*). Journ. anat. and phys. Vol. 16. 1882. S. 217.
-

Erklärung der Abbildungen auf den Tafeln 1/4, sowie der Figuren 6, 7, 19, 20 und 21 im Text.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

abd. p.	M.	abductor	pollicis	brevis.				
abd. V.	M.	"	digiti	V.				
add. p.	M.	adductor	pollicis.					
add. II.	M.	"	digiti	II.				
add. IV.	M.	"	"	IV.				
add. V.	M.	"	"	V.				
e. m.		Epicondylus medialis humeri.						
ex. br. m. 1.		Der erste M. extensor brevis manus.						
ex. br. m. 2.		Der zweite M.	"	"	"			
ex. br. m. 3.		Der dritte M.	"	"	"			
ex. br. m. 4.		Der vierte M.	"	"	"			
fl. c. r.	M.	flexor	carpi	radialis.				
fl. c. u.	M.	"	"	ulnaris.				
fl. br. m. I.	M.	flexor	brevis	manus	digiti	I.		
fl. br. m. II.	M.	"	"	"	"	II.		
fl. br. m. III.	M.	"	"	"	"	III.		
fl. br. m. IV.	M.	"	"	"	"	IV.		
fl. br. m. V.	M.	"	"	"	"	V.		
fl. br. pr. II r.		Der radiale Bauch des M. flexor brevis profundus des 2. Fingers.						
fl. br. pr. II u.		Der ulnare	"	"	M.	"	"	2. "
fl. br. pr. III r.		Der radiale	"	"	M.	"	"	3. "
fl. br. pr. III u.		Der ulnare	"	"	M.	"	"	3. "
fl. br. pr. IV r.		Der radiale	"	"	M.	"	"	4. "
fl. br. pr. IV u.		Der ulnare	"	"	M.	"	"	4. "
fl. br. pr. V r.		Der radiale	"	"	M.	"	"	5. "
fl. br. pr. V u.		Der ulnare	"	"	M.	"	"	5. "
fl. d. c.	M.	flexor	digitorum	communis.				

- fl. d. pr. M. flexor digitorum longus profundus.
 fl. d. s. M. " " " sublimis.
 fl. p. br. pr. r. M. flexor pollicis brevis profundus caput radiale.
 fl. p. br. pr. u. M. flexor pollicis brevis profundus caput ulnare.
 fl. p. br. s. M. flexor pollicis brevis sublimis.
 fl. V. M. flexor digiti V. brevis.
 l. I u. Der auf der ulnaren Seite des 1. Fingers inserierende M. lumbricalis.
 l. II r. " " " radiales " " 2. " " M. "
 l. II u. " " " ulnaren " " 2. " " M. "
 l. III r. " " " radiales " " 3. " " M. "
 l. III u. " " " ulnaren " " 3. " " M. "
 l. IV r. " " " radiales " " 4. " " M. "
 l. IV u. " " " ulnaren " " 4. " " M. "
 l. V r. " " " radiales " " 5. " " M. "
 l. c. tr. Ligamentum carpi transversum.
 n. u. pr. Ramus volaris profundus n. ulnaris.
 o. p. Os pisiforme.
 opp. p. M. opponens pollicis.
 opp. V. M. " dig. V.
 opp. V s. Die oberflächliche Portion des M. opponens digiti V.
 opp. V pr. " tiefe " " M. " " V.
 p. l. M. palmaris longus.
 p. l. ¹ Die tiefere Sehne des M. palmaris longus.
 p. l. ² " volare " " M. " "
 pr. t. M. pronator teres.
 th. Der einheitliche Muskel des Thenarballens.

Tafel I.

Fig. 1. *Echidna aculeata*. Die volare Muskulatur des Unterarms und der Hand. — Der M. dorsoantibrachialis ist entfernt (Rechte Hand).

n. c. m. r. Der radiale Zweig des N. cutaneus medius.

n. c. m. u. „ ulnare „ „ N. „ „

n. m. N. medianus.

n. u. N. ulnaris.

Fig. 2. *Echidna aculeata*. Die kurzen tiefen Beuger. — Der distale Teil des gemeinsamen Fingerbeugers und die mit ihm zusammenhängenden Handmuskeln sind weggenommen (Rechte Hand). — Die mit einem Stern (*) versehenen Mm. flexores breves profundi sind sehnig.

Fig. 3. *Ornithorhynchus anatinus*. Die volare Muskulatur des Unterarms und der Hand. — Der sich an der Ulna anhaftende Teil des Hautmuskels ist entfernt (Rechte Hand).

Fig. 4. A. und B. *Ornithorhynchus anatinus*. Die ulnare Seite der tieferen Handvola zweier Männchen (Linke Hände).

fl. br. pr. Vr* Der sehnige radiale M. flexor brevis profundus des 5. Fingers.

Tafel II.

Fig. 5. *Ornithorhynchus anatinus*. Die kurzen tiefen Beuger eines Weibchens. — Der *M. flex. dig. comm.* und die mit ihm zusammenhängenden Handmuskeln sind entfernt (Linke Hand).

fl. br. pr. V r*. wie in Fig. 4.

Fig. 8. *Didelphys cancrivora*. Die volare Handmuskulatur. — Der *M. palm. long.* und ein Teil des *M. flex. dig. long. subl.* sind weggenommen. Das *Lig. carp. transv.* ist durchgeschnitten (Linke Hand).

1. Eine vom Antibrachium kommende Sehne, die einen Ursprungskopf des 2. und 3. *Lumbricalis* bildet.
2. Ein kleiner Muskelbauch in diesem Teil der letztgenannten Sehne, der sich zu dem 2. *Lumbricalis* begibt.
3. Ein sehniger Ursprungskopf des 1. *Lumbricalis*.

acc. II., acc. III., acc. IV. Die von der Sehne des *M. flex. dig. long. prof.* zu der Sehne des *M. flex. dig. long. subl.* des 2., 3. und 4. Fingers verlaufenden accessorischen Muskelfasern.

Fig. 9. *Didelphys cancrivora*. Die Muskeln der beiden Randfinger und die der tieferen Vola. — Der *M. palm. long.* und die beiden langen Fingerbeuger, sowie der *M. flex. brev. man. dig. V.* und die Adductoren sind entfernt, der mittlere Teil des *Lig. carp. transv.* und einiger Hypothenarmuskeln sind weggenommen (Rechte Hand).

Fig. 10. *Didelphys marsupialis*. Die *Mm. extensores breves manus* nach der Entfernung der volaren Handmuskeln, von der Volarseite gesehen (Rechte Hand).

Fig. 11. *Thylacinus cynocephalus*. Die volare Muskulatur der Hand. — Ein Teil der *Palmaraponeurose* und das *Lig. carp. transv.* sind entfernt (Linke Hand).

Tafel III.

Fig. 12. *Dasyurus viverrinus*. Die Beugemuskulatur des Unterarms, die Muskeln der Randfinger und die der tieferen Vola. — Die Sehnen der beiden langen Fingerbeuger in der Hand und die *Mm. lumbr.* sind entfernt (Rechte Hand).

1. Ein vom *M. pron. ter.* zum *M. flex. carp. rad.* gehendes Muskelbündel. fl. d. l. *M. flexor digitorum longus*.

Fig. 13. *Myrmecobius fasciatus*. Die Muskeln der beiden Randfinger und die der tieferen Vola. — Die *Palmaraponeurose* und die Sehnen der beiden langen Fingerbeuger in der Hand sind weggenommen, das *Lig. carp. transv.* ist durchgeschnitten (Linke Hand).

Fig. 14. *Perameles anurus*. Die Muskulatur der beiden Randfinger und die der tieferen Vola. — Die in der Vola befindlichen Fortsetzungen der Sehnen

des *M. palm. long.* und *M. flex. dig. long. prof.* sind wegpräpariert (Rechte Hand).

Fig. 16. *Phascolarctos cinereus*. Die *Mm. extensores breves manus* (Rechte Hand).

- ex. br. m. 2^a. Der radiale Bauch des 2. *M. extensor brevis manus*.
 ex. br. m. 2^b. „ ulnare „ „ 2. *M.* „ „ „
 ex. br. m. 3^a. „ radiale „ „ 3. *M.* „ „ „
 ex. br. m. 3^b. „ ulnare „ „ 3. *M.* „ „ „

Tafel IV.

Fig. 15. *Phascolarctos cinereus*. Die Muskeln der beiden Randfinger und die Adductoren. — Die Palmaraponeurose und ein Stück von den Sehnen der langen Fingerbeuger sind entfernt (Rechte Hand).

- add. p¹. Der radiale Kopf des *M. adductor pollicis*.
 add. p². „ ulnare „ „ *M.* „ „ „
 fl. V¹. Der proximale Ursprungskopf des *M. flexor digiti V. brevis*.
 fl. V². „ distale „ „ *M.* „ „ *V.* „
 th. c. Ein von der Haut entspringender Teil des *M. abductor pollicis brevis* („thenar cutane“ Lépine beim Menschen).

* Ein zu dem ulnaren *M. flex. brev. prof.* des 4. Fingers gehörender getrennter Muskelbauch.

Fig. 17. *Phalanger orientalis*. Die Muskeln der beiden Randfinger und die Adductoren. — Die langen Fingerbeuger und der *M. palm. long.* sind weggenommen, das *Lig. carp. transv.* ist durchschnitten (Rechte Hand).

- add. II¹. Der proximale Kopf des *M. adductor digiti II*.
 add. II². „ distale „ „ *M.* „ „ *II*.
 add. V¹. „ proximale „ „ *M.* „ „ *V*.
 add. V². „ distale „ „ *M.* „ „ *V*.
 abd. V¹. Der von der Sehne des *M. flex. c. uln.* entspringende Kopf des *M. abd. dig. V*.
 abd. V². Der vom *Os pisif.* entspringende Kopf des *M. abd. dig. V*.

Fig. 18. *Macropus robustus*. Die *Lumbricales* und die volaren Muskeln der Randfinger. — Der distale Teil der Sehne des *M. flex. dig. long. subl.* und das *Lig. carp. transv.* sind entfernt (Linke Hand).

Die Textfiguren.

Fig. 6. *Plexus brachialis* bei *Ornithorhynchus anatinus*. (Linke Seite). S. 39.

Fig. 7. Schematische Darstellung des muskulösen Zusammenhanges beider langen Fingerbeuger bei *Didelphys*. S. 59.

Fig. 19. Schematische Darstellung des gegenseitigen Verhältnisses der Mm. pronator teres und flexor carpi radialis bei den Monotremen und Marsupialiern. S. 151.

Fig. 20. Die verschiedenen Stadien in der Entwicklung der Mm. extensores breves manus bei Marsupialiern (schematisch). S. 179.

Fig. 21. Schematische Darstellung der Umwandlung der Handmuskeln bei Monotremen und Marsupialiern (im Durchschnitt gesehen). S. 182, 183.
