

DIE  
VENTRALE RUMPFMUSKULATUR EINIGER REPTILIEN

---

EINE VERGLEICHEND-ANATOMISCHE UNTERSUCHUNG

VON

DR. F. MAURER

A. O. PROFESSOR UND PROSEKTOR DER ANATOMISCHEN ANSTALT IN HEIDELBERG.

---

MIT TAFEL I—IV.

---



## EINLEITUNG.

Nachdem ich mich in früheren Arbeiten mit dem Aufbau und der Entwicklung der ventralen Rumpfmuskulatur bei urodelen und anuren Amphibien beschäftigt habe und eine Vergleichung mit den Zuständen bei Fischen vornehmen konnte, erwuchs daraus naturgemäss der Wunsch, später auch diesen Muskelkomplex bei amnioten Wirbelthieren einer genaueren Untersuchung zu unterziehen und die Befunde nach den bei niederen Formen gewonnenen Gesichtspunkten zu beurtheilen.

Die erste Anregung, mich unter Anderem auch mit dem Studium der Muskulatur bei Amphibien eingehend zu beschäftigen, wurde mir durch Herrn Geheimerath GEGENBAUR zu Theil, und ich ergreife mit Freuden die Gelegenheit, das, was sich des Weiteren aus dieser Arbeit aufbaute, meinem hochverehrten Lehrer und Chef als ein kleines Zeichen meiner Dankbarkeit und Verehrung an dieser Stelle zu widmen.

Bei Urodelen konnten wir zwei Muskelgruppen unterscheiden, welche sich vergleichend-anatomisch ebenso wie entwicklungsgeschichtlich scharf von einander sondern liessen. Diese Gruppen habe ich als primäre und sekundäre Bauchmuskeln bezeichnet. Die primäre, bei allen Urodelenlarven zuerst auftretend, ist der ventralen Rumpfmuskulatur der Selachier und Teleostier vergleichbar, behält auch bei Perennibranchiaten und Derotremen die grösste Bedeutung und konnte demnach als die für das Wasserleben geeignete und durch dasselbe ausgebildete Bauchmuskulatur aufgefasst werden. Von dieser aus entwickelt sich die sekundär in der Ontogenese auftretende zweite Muskelgruppe, welche während des Larvenlebens der Caduceibranchiaten, sowie bei Perennibranchiaten und Derotremen zeitlebens nur eine schwache Ausbildung erfährt. Bei Caduceibranchiaten gelangt diese zweite Gruppe nach der Metamorphose zu mächtiger Entfaltung, wogegen die primäre Muskulatur eine Rückbildung in verschiedenem Maasse erfährt, ohne indessen bei Urodelen ganz zu verschwinden. In Folge dieser Thatsachen konnte die sekundäre Muskelgruppe als die für das Landleben geeignete und durch dasselbe ausgebildete Bauchmuskulatur gedeutet werden. Für diese Auffassung boten die Verhältnisse, wie sie bei Anuren bestehen, eine werthvolle Bestätigung. Hier kommt die primäre Muskelgruppe bei den Larven, deren Rumpf eine sehr geringe Beweglichkeit besitzt, nur sehr unvollkommen zur Ausbildung. Der bewegliche Schwanz stellt bei diesen

Formen das eigentliche Lokomotionsorgan dar. Erst kurz vor der Metamorphose kommt zugleich mit der Ausbildung der Extremitäten eine Muskelgruppe zur Entwicklung, welche sich nur mit der sekundären Muskelgruppe der Urodelen vergleichen lässt und erst nach der Metamorphose, wenn die Thiere ein Leben auf dem Lande führen, sich stärker entfaltet. Ich konnte auch nachweisen, dass diese Ausbildung bei Anuren so typisch geworden ist, dass, wenn durch die Lebensweise komplizirtere Verhältnisse der Bauchmuskulatur erforderlich wurden, solche nicht durch Entfaltung von etwa der primären Urodelenmuskulatur vergleichbaren Muskeln zu Stande kam, sondern durch grössere Flächen-Ausbreitung des Pectoralis und Latissimus dorsi geboten wurde. In extremen Verhältnissen zeigte sich dies bei *Ceratophrys*, wo die beiden letztgenannten Muskeln sehr schwach ausgebildet waren, und bei *Dactylethra*, wo sie sich schwanzwärts bis zum Becken hin ausgedehnt haben und die ganze Seitenfläche des Rumpfes bedecken.

Die Beurtheilung, welche die fertigen Zustände bei allen Urodelenformen nach ihrer Vergleichung erfahren mussten, erhielt in den Thatfachen der Ontogenese eine vollkommene Bestätigung, sodass hier die Entwicklungsgeschichte und die vergleichende Anatomie sich völlig deckende Resultate darbieten.

Aus den Befunden bei Amphibien lassen sich nun Fragen aufstellen, welche genau präcisirt sein müssen, ehe man die Untersuchung der diesbezüglichen Verhältnisse bei Reptilien beginnt, weil diese Fragen für die Wahl der Untersuchungsobjekte, sowie für den Gang der Untersuchung maassgebend sein müssen.

Wenn wir, wie bei Amphibien, zuerst die Zustände ausgewachsener Reptilien untersuchen wollen, so geschieht es von dem Gesichtspunkte aus, dass die Muskulatur beim erwachsenen Thiere in hohem Maasse anpassungsfähig ist und in ihrer speziellen Differenzirung nur im fertigen Zustande richtig beurtheilt werden kann. Vom erwachsenen Thiere werden im Leben neue Zustände den Bedürfnissen entsprechend erworben. Der vergleichend-anatomischen Untersuchung ist also hier unbedingt die grösste Bedeutung zuzuschreiben. Die ontogenetischen Vorgänge sind in zweiter Linie zu untersuchen. Sie sind hier mit grösserer Vorsicht zu verwerthen, weil schon durch die meroblastische Entwicklungsweise dieser Formen alle Vorgänge caenogenetisch verändert sind. Dies muss nothwendig auch beim Muskelsystem gerade die ventrale Rumpfmuskulatur in den frühen Stadien beeinflussen. Dazu kommt, dass bei Reptilien nicht mehr wie bei Amphibien die postembryonale Entwicklung durch ein Larvenleben komplizirt ist. Hierdurch wird eine Unterscheidung von primärer und sekundärer Muskulatur nicht mehr zu erwarten sein.

Bei Reptilien bereitet sich bekanntlich die Sonderung der Leibeshöhle in eine Brust- und Bauchhöhle vor und ist an den äusseren Wandungen bei vielen Formen schon durch die Rückbildung der Rippen im Bereich der Abdominalregion ausgeprägt. Bei Amphibien bestehen an der ganzen Rumpfwirbelsäule nur rudimentäre Rippen, es ist aber die gesammte Rumpfmuskulatur in ihrem primitiven Zustande hier durchgehends genau den Körpermetameren entsprechend segmentirt. Bei Reptilien nun findet man eine regelmässig segmentirte Muskulatur nur in den Körperregionen, welche lang

ausgebildete Rippen besitzen, während in der Abdominalregion, wenn Rippen rudimentär geworden sind, die Bauchmuskulatur die regelmässige Segmentirung verloren hat. In solchen Verhältnissen kann ich keine primitiven Befunde erblicken, welche eine sichere Vergleichung mit den Zuständen bei Amphibien gestatten. Es handelt sich also darum, in erster Linie Reptilienformen zu untersuchen, bei welchen die Rippen im ganzen Rumpfabschnitt der Wirbelsäule ausgebildet sind. Diese werden voraussichtlich einerseits ihre Befunde an der ventralen Rumpfmuskulatur mit Amphibienzuständen vergleichen lassen, andererseits sind von solchen Formen aus die Verhältnisse bei jenen Reptilien leichter ableitbar, welche einen mit rudimentären Rippen versehenen Lumbaltheil der Wirbelsäule besitzen.

Ich wähle darum zum Ausgangspunkt der Untersuchung und als Objekt, welches die Grundlage zur Vergleichung bieten soll, Hatteria, welche vor anderen Formen auch das voraus hat, dass die Verhältnisse der Muskulatur noch wenig genau bekannt sind. Die Fragen, welche eine genaue Erörterung finden sollen, sind folgende:

1. Wie viele Schichten lassen sich in der seitlichen Rumpfwand der Reptilien unterscheiden?

Die Grundlage soll Hatteria bilden, und im Anschluss daran sollen die entsprechenden Zustände anderer Reptilien genau festgestellt werden.

2. Wie verhält sich der Rectus von Hatteria und der anderen Formen?
3. Wie verlaufen die ventralen Aeste der Spinalnerven zwischen den Bauchmuskeln?
4. Wie ist die Beziehung der Muskeln zu den Rippen, und wie verhalten sich die letzteren zu den intermuskulären Septen?

An diese die Verhältnisse bei Reptilien betreffenden Fragen schliessen sich die Fragen, ob und in welcher Weise die hier sich bietenden Zustände von den Befunden bei Urodelen ableitbar sind:

5. Ist die gesammte Muskulatur der Urodelen, primäre und sekundäre bei Reptilien vorhanden, oder ist die primäre Muskulatur verschwunden, wie schon bei Anuren, und bildet die sekundäre Amphibiennuskulatur allein den Boden, aus welchem die komplizirten Zustände der Reptilien sich herausgebildet haben?

Daraus erwächst die Aufgabe, zmächst von verschiedenen Reptilienformen eine genaue Schilderung des thatsächlichen Befundes zu geben, damit man ein nothwendiges Vergleichungsmaterial habe. Daran schliesst sich die Vergleichung und Beurtheilung der Befunde.

Die nachstehende Abhandlung zerfällt demnach in verschiedene Abschnitte: I. die Schilderung der Befunde, II. die Vergleichung und Beurtheilung der Befunde bei verschiedenen Reptilien und III. die Vergleichung mit den Zuständen bei Amphibien an der Hand der in früheren Veröffentlichungen niedergelegten Resultate.

Ich beschränke mich hier auf eine Schilderung und Vergleichung der ausgebildeten Zustände. Die Entwicklungsgeschichte der ventralen Rumpfmuskulatur bei Reptilien soll an anderem Orte eine selbstständige Behandlung finden.

Bevor ich zur Beschreibung meiner eigenen Befunde übergehe, sollen die bis jetzt in der Litteratur vorliegenden Angaben über die hier zu behandelnde Muskelgruppe kurz besprochen werden: ich verweise zugleich auf das, was ich hierüber schon in früheren Publikationen ausgeführt habe.

### Litteraturbesprechung.

Die ventrale Rumpfmuskulatur der Reptilien ist schon vielfach untersucht und beschrieben worden, es ist aber unmöglich die hierbei gewonnenen Resultate und Auffassungen in Kurzem übersichtlich zu schildern, denn ebenso wie die Beschreibung des Thatsächlichen bei den Autoren durchaus verschieden ist, so ist auch die Beurtheilung der Muskulatur im Speziellen nach so verschiedenen Gesichtspunkten vorgenommen worden, dass eine logische Besprechung der Litteraturangaben schlechterdings unmöglich ist. Die vollkommenste Unklarheit besteht hinsichtlich der Ableitung der Reptilienzustände von denen niederer Wirbelthiere, speziell der Amphibien, aus dem einfachen Grunde, weil eben die thatsächlichen Befunde bei Urodelen nur sehr ungenau bekannt waren.

Die Rumpfmuskulatur hat man bald beurtheilt nach ihrer Anordnung zum Skelet und den spinalen Nerven (epaxonische, hypaxonische, episkeletale, hyposkeletale Muskulatur) bald nach ihrer Genese (Skeletmuskulatur und viscerale Muskulatur), doch sind dabei niemals entwicklungsgeschichtliche Studien gemacht worden, welche diese Eintheilung gerechtfertigt hätten.

Die Eintheilung, welche JOH. MÜLLER gegeben hatte, war lange Zeit maassgebend. Es wurde dadurch jedenfalls eine den damaligen Kenntnissen entsprechende und dieselben rationell verwerthende Eintheilung geschaffen, die allerdings den heutigen Anschauungen nicht mehr genügt, wodurch ihr grosser historischer Werth aber nicht beeinträchtigt wird.

Ausser JOH. MÜLLER sind vor allem zu nennen MECKEL, RATIKÉ, STANNIUS, OWEN, HUMPHREY, HUXLEY, MIVART, ferner GÖTTE und SCHNEIDER, welche sehr werthvolle Untersuchungen über das Muskelsystem der Wirbelthiere veröffentlicht haben. In den letzten Jahren ist über die ventrale Rumpfmuskulatur der Reptilien speziell eine Arbeit von GADOW erschienen.

MECKEL beschreibt in seinem grundlegenden Werke die Bauchmuskeln der Saurier, wobei er ganz richtig angiebt, dass dieselben bei Chamaeleo am einfachsten und schwächsten entwickelt sind. Die Namen der seitlichen Bauchmuskeln, wie

sie MECKEL schildert, stimmen zwar nicht mit unsern heutigen Bezeichnungen der Muskeln überein, aber die Schichten sind doch vollkommen richtig beschrieben. Den *Obliquus ext. superficialis* lässt MECKEL sich an den äusseren Rand des *Rectus* anheften, während dies thatsächlich der *Obliquus ext. profundus* thut. Da MECKEL die Muskulatur der Saurier im Allgemeinen schildert, geht er nicht auf die Verschiedenheiten der verwandten Formen genauer ein, doch sind es gerade diese Mannigfaltigkeiten bei nahe stehenden Arten, welche uns die Beziehungen nicht nur der Muskeln dieser Gruppe, sondern auch zu den Muskeln der Amphibien klar machen. MECKEL beschreibt auch ganz richtig den bei Krokodilen bestehenden, unter dem Bauchfell gelegenen Muskel mit längs verlaufenden Fasern, den er als Zwerchfell deutet und auch bei Gecko andeutungsweise findet.

Die Einteilung, welche JOH. MÜLLER den ventralen Rumpfmuskeln der Wirbeltiere giebt, ist bekannt. Er unterscheidet die Seitenrumpfmuskeln, die Interkostalmuskeln und die Seitenbauchmuskeln. Diese drei Systeme lassen sich nicht aufeinander reduzieren, beschränken sich gegenseitig und sind selten alle zusammen bei einem Thier an der ganzen Länge des Rumpfes ausgebildet. Wir wissen jetzt, dass der Muskelkomplex, welchen MÜLLER als Seitenrumpfmuskeln bezeichnet, nicht nur die dorsale Rumpfmuskulatur darstellt, sondern auch in ihrem ventralen Theil, der bei Fischen die einzige Bauchmuskulatur bildet, die Elemente enthält, aus welchen die Interkostal- und Seitenbauchmuskeln der Urodelen sich bilden, sodass also die drei Systeme sich nicht ausschliessen, sondern sich aus einander differenzieren.

Hinsichtlich der Reptilien macht JOH. MÜLLER, wenn er auch nicht einzelne Formen genau schildert, doch einige Angaben, die höchst bemerkenswerth sind. Er sagt, dass die Seitenbauchmuskeln bei Reptilien über Thorakal- und Abdominalregion sich erstrecken, giebt die zwei *Obliqui externi* der Saurier an und sagt von *Lacerta teguixim*, dass der *Obliquus internus* und *transversus* die ganze innere Seitenfläche der Brustwand bekleiden. Bei Krokodil und Gecko soll nur der *Transversus* dies thun. Ferner giebt MÜLLER an, dass bei Sauriern der *Obliquus ext.* an der Aussenfläche, der *Obliquus internus* und *transversus* an der Innenfläche der Interkostalmuskeln und Rippen liege.

STANNIUS hebt bei seiner Besprechung der Bauchmuskeln der Reptilien hervor, dass sie nicht auf die Bauchgegend beschränkt sind, sondern sich meistens auch auf die Brustgegend erstrecken und zwar bezieht er dies offenbar nicht nur auf Salamandrinen (Amphibien und Reptilien werden hier noch unter der letzteren Bezeichnung zusammengefasst), sondern auch auf die Saurier.

Vom *Rectus* macht STANNIUS die sehr bemerkenswerthe Angabe, dass er bei schlangenähnlichen Sauriern und Schlangen sich als Interkostalmuskel erhält, indem seine geraden Fasern von Rippenknorpel zu Rippenknorpel verlaufen. Bei Sauriern sind sonst *Inscriptiones tendineae* vorhanden, beim Krokodil sind ihm die Bauchrippen eingelagert. Da STANNIUS die Verhältnisse nur im Allgemeinen schildert, ist auf das genauere Verhalten der Schichten nicht eingegangen. Bei Sauriern werden nur drei Bauchmuskelschichten angeführt, von welchen die oberflächlichste Fascikel

an die Haut abgiebt. Bei Krokodilen giebt STANNIUS einen *Pyramidalis* und ein Zwerchfell an, ebenso wie MECKEL.

OWEN schildert die Verhältnisse der uns hier beschäftigenden Reptilien nicht. Er bespricht Fische, Amphibien und Säugethiere. Von Reptilien bildet er genau die Verhältnisse bei Schlangen ab, auf die ich hier nicht eingehen will.

MIVART schildert die ventrale Rumpfmuskulatur von *Iguana tuberculata*. Aus seiner Beschreibung geht hervor, dass hier die gleiche Schichtung wie bei *Hatteria* und *Lacerta* besteht. Der *Obliquus internus* wird aus drei Schichten bestehend geschildert, die dritte, tiefste ist der *Intercostalis internus longus*. *Obliquus internus* und *transversus* sind über Brust- und Abdominaltheil der Rumpfwand ausgebreitet.

*Intercostales ext.* und *interni* beschränken sich nach MIVART auf die Brustregion, demnach hat *Iguana* keinen doppelten *Obliquus internus* in der Abdominalregion, wie ich es bei *Lacerta* finde. Die *Retrahentes costarum* bildet MIVART genau ab, sie verhalten sich ebenso wie dieser Muskel, den ich als *Intercostalis internus dorsalis longus* bezeichnet habe bei *Hatteria*, *Lacerta* und *Cyclodus*. Der *Rectus* wird als einheitlicher Muskel, von der Symphyse bis zur letzten Sternalrippe verlaufend, geschildert. Ueber seinen lateralen Rand sendet der *Obliquus ext.* seine Fasern, die sich in Sehnen auf die ventrale Fläche des Muskels fortsetzen. Ein *Pyramidalis* wird ebenso geschildert, wie ich ihn bei *Hatteria* beschreibe.

Die für die Verhältnisse bei Fischen und Amphibien werthvollen Untersuchungen von HUMPHREY über das Muskelsystem der Wirbelthiere behandeln die Verhältnisse der Reptilien nicht so, dass die Angaben hier benutzt werden könnten. Die kurze Schilderung von *Uromastix spinipes* sagt nichts Genaueres über die komplizirte Schichtung der seitlichen Bauchmuskeln aus.

HUXLEY macht keine speziellen Angaben über die ventrale Rumpfmuskulatur der Reptilien. Seine allgemeine Eintheilung der Rumpfmuskulatur der Wirbelthiere ist bekannt. Er sondert sie nach ihrer Beziehung zum Skelet und den Spinalnervenzstämmen, in episkeletale und hyposkeletale Muskeln. Jene stammen sämmtlich vom Urwirbel ab, während die hyposkeletalen Muskeln hinsichtlich ihrer Entwicklung unbekannt sind.

Von ventralen Rumpfmuskeln gehören zur episkeletalen Gruppe der *Rectus*, der *Obliquus externus abdominis*, die *Intercostales externi* am Thorax, ausserdem der *Subclavius*, die *Scaleni* und der *Sternocleidomastoideus*.

Zu den hyposkeletalen Muskeln zählt HUXLEY den *Obliquus internus*, die *Intercostales interni*, welche jenen auf die Brust fortsetzen, den *Transversus* und *Triangularis sterni*.

Dieser Vergleichung liegen die nur ungenau bekannten Zustände der niederen Wirbelthiere zu Grunde, welche mit den wohlbekanntem Verhältnissen der Säugethiere verglichen werden. Wir werden sehen, dass die Beziehungen zwischen den Interkostalmuskeln und *Obliquus ext.* und *int.* bei Reptilien viel zu komplizirter Art sind, um solche Eintheilung zu gestatten.

Auch ist genetisch die von HUXLEY als hyposkeletale Muskeln zusammengefasste Gruppe nicht von den episkeletalen Muskeln zu trennen, da, wie ich bei Urodelen nachweisen konnte, der Transversus vom Obliquus internus aus gebildet wird, und dass er ebenso wie jener vom Muskelblatt des Urwirbels abzuleiten ist. Dass auch der Nervenverlauf kein konstanter ist, habe ich bei Urodelen genau beschrieben und abgebildet.

GEGENBAUR schildert die Bauchmuskulatur der Amnioten so, dass ventral am Thorakaltheil des Rumpfes die Interkostalmuskeln charakteristisch sind, welche am Lumbaltheil unter Rückbildung der Rippen zur Bildung gleichmässiger Muskelplatten führen. Letztere werden als Obliquus externus und internus unterschieden. Der Transversus wird als von den Amphibien her übernommen betrachtet. Er fehlt bei Schlangen.

Der subperitoneale Muskel der Krokodile, der von MECKEL, STANNIUS u. A. als Vorläufer des Zwerchfells der Säugethiere gedeutet wurde, wird als von diesem ganz verschieden geschildert. Der Rectus hat durch seine metamere Gliederung am meisten den primitiven Charakter der Seitenrumpfmuskulatur bewahrt.

Auch ich muss gerade den Interkostalmuskeln der Reptilien die grösste Bedeutung zuschreiben, da ich in ihnen das Homologon der primären ventralen Rumpfmuskulatur der Amphibien sehe. Freilich beschränken sich die Obliqui als gleichmässige Muskellagen nicht auf die Lumbalregion, sondern gehören der ganzen Rumpfwand, Thorakal- und Abdominalregion an.

SCHNEIDER giebt in seinen allgemein gehaltenen Schilderungen der Rumpfmuskulatur der Saurier keine genaue Schilderung der Schichten, die hier ausgebildet sind. Bekanntlich unterscheidet SCHNEIDER parietale und viscerele Muskeln. Die parietalen entwickeln sich aus den Urwirbeln, die viscerele aus den Parietalplatten. Während die ersteren nur quergestreifte Muskulatur bilden, gehen aus den Parietalplatten sowohl die glatte Darmmuskulatur hervor als auch quergestreifte Muskulatur, besonders die Muskulatur des Visceralskeletes, der Mylo-hyoidens und besonders der uns interessirende Transversus, der in einen Transversus dorsalis und ventralis zerfällt. Gerade bei der Schilderung der Sauriermuskeln berücksichtigt auffälliger Weise SCHNEIDER diese Eintheilung nicht. Nur bei Krokodilinen sieht man, dass er die beiden Transversi als viscerele Muskeln auffasst; und er rechnet zu diesen auch den schon von MECKEL geschilderten subperitonealen Muskel, den er, wie MECKEL als Zwerchfell deutet.

Vom Rectus macht SCHNEIDER bemerkenswerthe Angaben. Er unterscheidet einen lateralen und medialen Rectus, die getrennt sind durch eine Linie, in welcher zu der dorsalen Fläche des Muskels die Intercostales scalares treten. Seitlich vom Rectus lateralis sendet der Pectoralis major einen unsegmentirten Muskelstreifen bis zum Becken. Der Rectus selbst ist segmentirt und zwar im Brustabschnitt entsprechend den Rippen, am Lendenabschnitt sind weniger Inskriptionen als Lendenrippen bestehen. Bei Chamaeleo wird der Rectus ebenso, wie schon MECKEL angab, als sehr schwach ausgebildet beschrieben.

Die Angaben, welche SCHNEIDER hinsichtlich des Faserverlaufs des *Obliquus externus* macht, dahin gehend, dass er gleichgerichtet mit demjenigen des *Obliquus internus* sei, kann ich nur für ein Versehen halten, denn später beschreibt er die beiden Muskeln hinsichtlich des Faserverlaufs ganz richtig. In verschiedenen Punkten sind die Angaben SCHNEIDER's ungenau: erstens beschreibt er nicht zwei *Obliqui externi* und zweitens kennt er keinen über Brust und Lendentheil sich erstreckenden *Obliquus internus*. Letzterer ist vielmehr nur am Lendentheil ausgebildet und stellt einen durch Rückbildung der Rippen einheitlich gewordenen Muskelbauch dar. Ebenso ist die Beschreibung der *Intercostales longi*, die er als *Serrati* bezeichnet, nicht richtig. Auch das Verhalten des *Rectus lateralis* kann ich mit meinen Befunden nicht in Einklang bringen. Er steht nach meinen Beobachtungen an *Cyclodus* und *Lacerta* nicht mit dem *Pectoralis* in Verbindung, sondern überlagert dessen ventrale Fläche bis zum Hals hin. Er steht in innigster Beziehung zum Integument. Das vordere Ende dieses Muskels ist nirgends richtig beschrieben worden, auch nicht in der letzten Arbeit von GADOW. Die Beziehungen des *Rectus* zum Integument schildert SCHNEIDER vollkommen so, wie ich sie auch jetzt wieder beobachtet habe.

GADOW hat eine Arbeit über die ventrale Rumpfmuskulatur der Reptilien veröffentlicht und mehr Formen untersucht, als es mir seither möglich war. Seine tatsächlichen Angaben decken sich mit den meinigen in den meisten Punkten, mit Ausnahme des *Obliquus internus*, von welchem GADOW nicht die zwei Lagen angiebt, welche z. B. bei *Lacerta* bestehen. Mit der Beurtheilung der Bauchmuskeln, wie sie GADOW giebt, kann ich nicht einverstanden sein. Er unterscheidet die Seitenrumpfmuskulatur und das System des *Rectus* auch hinsichtlich ihrer Genese. Die ersteren grenzen nach GADOW an die Rückenmuskulatur und sind die seitlichen Bauchmuskeln: die *Obliqui*, *Intercostales*, *Retrahentes costarum* und der *Transversus*. Sie werden von den ventralen Aesten der Spinalnerven versorgt (die Angabe von GADOW, *Morphol. Jahrb.* Bd. VII, pag. 84, dass sie von den dorsalen Aesten versorgt würden, ist wohl nur ein Druckfehler, da GADOW sonst immer die ventralen Aeste angiebt).

Das System des *Rectus* fasst GADOW als *viscerale* Muskulatur auf. Worauf er dies gründet, ist mir aus seinen Angaben nicht ersichtlich und ich kann dem nicht beistimmen. Die Vergleiche, welche GADOW mit den Bauchmuskeln der Fische und Amphibien giebt, ist deshalb nicht brauchbar, weil GADOW die Verhältnisse bei Urodelen nicht gekannt hat.

Giebt doch GADOW an (*Morphol. Jahrb.* Bd. VII, pag. 85), dass bei *Salamandra* „die Richtung der Muskelfasern noch indifferent sei, indem sie näher der Wirbelsäule nahezu longitudinal sei und erst allmählich lateralwärts einen mehr und mehr schrägen von dorsal- und kopfwärts nach ventral- und schwanzwärts absteigenden Verlauf zeige. Eine Sonderung in Schichten, etwa eine Scheidung in *externi* und *interni* mit sich kreuzender Faserichtung ist in diesem Stadium noch nicht vorhanden“. Bekanntlich hat nun aber *Salamandra* als Larve vier Muskelschichten, die

beim erwachsenen auf drei reduziert werden, und ebenso sind bei Knochenfischen schon zwei Schichten der Bauchmuskulatur vorhanden, die einen *Obliquus externus* und *internus* mit gekreuztem Faserverlauf darstellen.

Die diesbezüglichen Angaben und Vergleichen GADOW'S sind demnach für uns nicht verwendbar.

In Betreff des Verhaltens der Seitenrumpfmuskulatur bei Reptilien stimme ich dagegen in den meisten Punkten mit GADOW überein, und es ist speziell das Verhalten des *Quadratus lumbarum* in der Art, wie er sich aus den Interkostal-Muskeln heransbildet, sowie sein Verhältniss zum *Transversus* von GADOW so geschildert, dass ich dem nichts Neues hinzufügen kann.

Hinsichtlich der Auffassung des *Rectus* als visceraler Muskel stimme ich, wie gesagt, mit GADOW nicht überein. GADOW unterscheidet einen *Rectus ventralis, internus* und *lateralis*. Den letzteren giebt GADOW als mit dem *Pectoralis* öfter innig verwachsen an. Ich finde ihn stets auf der ventralen Oberfläche des *Pectoralis*, diesem lose aufgelagert verlaufend und im Integument endigend.

GADOW vergleicht ihn dem von OWEN bei *Salamandra* als *hyo-pubius* bezeichneten Muskel. Der letztere ist der von mir als *Rectus profundus* der Urodelen geschilderte Muskel. Es kann gar keine Rede davon sein, dass dieser tief gelegene Muskel dem ganz oberflächlich angeordneten *Rectus lateralis* der Reptilien homolog ist. Seine Beziehungen zu den übrigen Bauchmuskeln sind auch völlig verschiedene, abgesehen von seiner ganz anderen Lage. Auf weitere spezielle Angaben GADOW'S komme ich später zurück.

Aus diesen Litteraturangaben geht hervor, dass seither das Verhalten der ventralen Rumpfmuskulatur zu sehr im Allgemeinen untersucht wurde, und es besteht für jetzt die Aufgabe von verschiedenen Reptilienformen eine möglichst genaue Schilderung des Thatbestandes zu geben, so wie es von MIVART für *Iguana tuberculata* geschehen ist. Erst nach genauer Beschreibung des Befundes soll eine Vergleichung vorgenommen werden.

## Befunde.

**Hatteria:** Von *Hatteria* stand mir ein Exemplar von 32,5 cm Gesamtlänge zur Verfügung. Das Rumpfskelet zeigt die bekannten Verhältnisse. Das vorliegende Thier besass, wenn ich die erste mit der Sternalplatte sich verbindende Rippe als die erste bezeichne, 15 Rippen. Von diesen treten die drei vordersten Paare seitlich mit dem Brustbein in Verbindung, die folgenden erreichen nahe der ventralen Mittellinie die Bauchrippen, mit welchen sie sich fest verbinden. Alle Rippen lassen einen knöchernen und knorpeligen Theil unterscheiden. Der knorpelige Theil setzt den geschwungen bogenförmigen Verlauf der knöchernen Rippe ventralwärts noch eine kurze Strecke weit fort, um dann spitzwinkelig umbiegend nach vorn, median- und ventralwärts zu verlaufen und an der Verbindungsstelle mit den Bauchrippen zu endigen. Jede Rippe besitzt drei breite, platte, schaufelartige, knorpelige Fortsätze:

zunächst einen *Processus uncinatus*, welcher etwa in der Mitte der Länge des knöchernen Abschnittes der Rippe von deren hinterem Rande entspringt und, schräg dorsal- und schwanzwärts verlaufend, mit seinem verbreiterten Ende auf der folgenden knöchernen Rippe aufliegt. Ferner sitzt jedem Rippenknorpel ventral von der Abknickung zuerst ein schräg dorsal- und schwanzwärts verlaufender, und ferner näher dem ventralen Ende der Rippe ein gerade nach vorn verlaufender knorpeliger Fortsatz an, der immer in breiter Platte endigt und der dahinter, resp. davor folgenden Rippe ventral aufgelagert ist.

Das Thier besitzt hinter der Sternalplatte 22 Bauchrippenpaare, welche fest mit den Schuppen des Integuments verwachsen sind. Jede Rippe ist längs der Grenzlinie zweier Schuppenreihen angeordnet und verläuft lateralwärts schräg nach hinten, sodass sie mit der anderseitigen nach hinten divergirt. Alle Bauchrippen beginnen lateral frei in der Bauchwand. Die Verbindungslinie ihrer lateralen Anfänge grenzt eine seitliche Bauch- und eine Ventralfläche des Thieres ab. In der ventralen Mittellinie stehen die beiderseitigen Bauchrippen unter einander in Verbindung. Jede einzelne Bauchrippe besteht aus zwei fest mit einander verbundenen Stücken, einem lateralen und einem medialen.

Das ventrale Ende des vierten wahren Rippenpaares steht mit der ersten Bauchrippe in Verbindung. Das des folgenden Rippenpaares mit der dritten Bauchrippe u. s. f. in bekannter Weise. Es bestehen 22 Bauchrippen im Bereich von elf wahren Rippen.

Die wahren Rippen sowie die Bauchrippen bilden die knöcherne Grundlage der seitlichen und ventralen Rumpfwand. Da sie diesen gesammten Rumpfabschnitt bis zur ventralen Mittellinie umgreifen, so ist von aussen an der Rumpfwand ein Thorakal- und Abdominaltheil nicht unterscheidbar, denn die Beziehung der drei vordersten Rippenpaare zum Sternum wird an den hinteren Rippen durch den Anschluss an die Bauchrippen ersetzt.

Das ganze Rippensystem ist nun der ventralen Rumpfmuskulatur eingelagert und bietet für sie zum Theil Ursprungs- und Insertionspunkte.

Da die Rippen am ganzen Rumpfabschnitt ausgebildet sind, nur nach hinten, entsprechend der Verjüngung des Rumpfs kürzer werden, bestehen auch für die Muskulatur in ähnlicher Weise durchweg gleichartige Verhältnisse. Bei urodelen Amphibien, bestand dies in ähnlicher Weise, nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass bei diesen fibröse Intermuskularsepten ausgebildet sind, welche die gesammte Bauchmuskulatur durchsetzen, während bei Hatteria Rippen bestehen, durch welche nur ein Theil der Bauchmuskulatur in Metamere zerlegt wird; die meisten seitlichen Bauchmuskeln bilden gleichmässig unsegmentirte Schichten.

Betrachten wir nun im Folgenden den Aufbau der ventralen Rumpfmuskulatur, so schieke ich voraus, dass dieselbe schichtenreicher erscheint als bei urodelen Amphibien, wir werden aber sehen, dass die Zustände sich doch von den Befunden jener Formen ableiten lassen. Ich gebe in den Figg. 1—6 (Taf. I und II) sechs Abbildungen, welche eine Ansicht der seitlichen Rumpfwand zeigen, wie sie sich darstellt, wenn man Schicht für Schicht vorsichtig abträgt.

Fig. 1 zeigt den oberflächlichsten Muskel. Wenn man das Integument vorsichtig abpräparirt, so findet man an der dorsalen Körperhälfte darunter eine derbe aponeurotische Fascie, welche die dorsalen Rumpfmuskeln deckt. An der seitlichen Bauchwand fehlt diese Fascie. An der ventralen Bauchwand kostet es Mühe, das Integument rein abzupräpariren, weil die Bauchrippen fest mit ihm verwachsen sind. Zwischen diesen Rippen legt man dann eine sehr derbe Aponeurose bloss, welche mit dem oberflächlichsten seitlichen Bauchmuskel in Beziehung steht. Der letztere stellt den *Musculus obliquus externus superficialis* dar. Dieser Muskel beginnt an der ersten wahren Rippe, welche mit dem Sternum sich ventral verbindet, und erstreckt sich nach hinten bis zur letzten Rippe vor dem Becken. Der Muskel entspringt ausschliesslich an den *Processus uncinati* sämmtlicher Rippen in Zacken. Die Fasern verlaufen alle parallel von dorsal- und kopfwärts nach ventral- und schwanzwärts, also im Sinne der Fasern des *Obliquus abdominis externus* der Amphibien, sowie der Säugethiere. Alle Fasern erreichen das laterale freie Ende der Bauchrippen, um hier über diese Enden weg sofort in die genannte derbe Aponeurose überzugehen, welche zwischen den Bauchrippen ausgebildet ist. Die Fasern dieser Aponeurose verlaufen alle genau parallel der Queraxe des Körpers, wie das auch auf Fig. 1 angedeutet ist. Wenn man die Lederhaut hier sehr sorgfältig allein ablöst, so erkennt man auch, dass viele der Aponeurosenfaseru über die ventrale Fläche der Bauchrippen weg verlaufen. Die Fasern der letzten, gerade vor dem Becken gelegenen Zacke nehmen ihren Ansatz am *Processus lateralis* des Beckens. Es ergibt sich aus dieser Schilderung und der Fig. 1, dass diese oberflächlichste seitliche Muskellage ein segmentales Verhalten nur durch den Zackenursprung erkennen lässt. Der Muskelbauch selbst ist eine gleichmässige, nicht segmentirte Platte, welche genau übereinstimmt mit dem *Musculus obliquus externus superficialis*, wie ich ihn bei Tritonen geschildert und abgebildet habe.

M. obliq. ext.  
superficialis.

Wenn man diesen Muskel bei *Hatteria* ablösen will, ohne die darunter liegende Schicht mitzunehmen, so hat man dies an seinem vorderen Ende ventral zu beginnen und von da nach hinten immer von der ventralen Insertionslinie aus dorsalwärts vorzugehen. Diese Art der Ablösung ist nothwendig, weil man sonst die zweite Lage leicht mit der oberflächlichsten entfernt. Zwischen beide Lagen ist von vorn her an ihrem ventralen Ende der *Pectoralis major* nach hinten vorgeschoben. Auf Fig. 1 ist dieser Muskel gezeichnet, auf Fig. 2 ist seine Ausdehnung durch eine Punktlinie angegeben.

Löst man die oberflächlichste Muskellage in der angeführten Weise ab, so erhält man das auf Fig. 2 dargestellte Bild als zweite Muskellage:

Diese Lage ist nur durch eine zarte Bindegewebsschicht von der oberflächlichsten Schicht getrennt und stimmt in Ursprung und Ausdehnung über die Rumpfseitenfläche mit jener überein. Nur nach vorne erstreckt diese Muskelplatte sich um ein Metamer weiter kopfwärts, insofern noch eine Zacke von der kurzen Rippe entspringt, welche vor der ersten Sternalrippe liegt und dem letzten Halswirbel zugehört.

Mus obliquus  
externus pro-  
fundus.

An dem Winkel der ersten Sternalrippe inserirt ein breiter, zum hinteren Rande der Scapula aufsteigender Muskel. Hinsichtlich der Insertion verhält sich der auf Fig. 2 dargestellte platte Bauchmuskel verschieden von dem oberflächlichsten Muskel, insofern er in kontinuierlichem Zusammenhange mit dem an sein ventrales Ende angrenzenden Rectus superficialis in festem Zusammenhange steht. Obgleich der Faserverlauf dieser beiden Muskeln ein ganz verschiedener ist, verflechten sich die Fasern des seitlichen Muskels doch ganz innig mit den Rectusfasern, sodass jener nicht in eine Aponeurose übergeht. Beide Muskeln besitzen auch die gleiche Dicke. Auch dieser seitliche Bauchmuskel ist eine gleichmässige Muskelplatte, welche ein segmentales Verhalten nur in ihrem Ursprung erkennen lässt. Der Muskel entspringt ebenfalls nur an den Processus uncinati der Rippen, nicht an den Rippen selbst. Nur die vorderste Zacke kommt von der früher genannten letzten Halsrippe, und die zweite Zacke kommt vom hinteren Rande der ersten Sternalrippe, von deren Processus uncinatus an, und erstreckt sich um den Winkel dieser Rippe herum noch eine Strecke weit auf deren ventralen Schenkel. Die Insertion dieser ersten Zacken findet auch an den ventralen Schenkeln der beiden ersten Sternalrippen statt, wie dies Fig. 2 zeigt. Diese seitliche Muskelplatte stellt den Obliquus externus profundus dar.

Musc. rectus.

Der ventralwärts an diesen Muskel grenzende Musculus Rectus erstreckt sich als breite, die ganze ventrale Rumpffläche einnehmende Muskelplatte vom Becken bis zum hinteren Sternalende. Er hält genau den Flächenraum ein, welchen die Bauchrippen einnehmen. Letztere sind in diesen Muskel eingelagert und machen ihn zu einem reichlich segmentirten Muskel; von seinen Segmenten kommen immer zwei auf ein Körpermyomer. Diese Segmentirung durchgreift aber nicht den ganzen Muskel, sondern beschränkt sich auf seine oberflächlichen Faserlagen. Die tieferen Fasermassen verlaufen über die dorsale Fläche der Bauchrippen fort und zeigen eine unregelmässige Segmentirung. Man kann darum die ganze Muskelplatte in eine oberflächliche Portion (Rectus superficialis) und eine tiefe Portion (Rectus profundus) sondern. Der oberflächliche umfasst die Fasern, welche zu den Bauchrippen in Beziehung stehen. Man darf aber nicht vergessen, dass der gesammte Muskelbauch doch ein einheitlicher ist, und dass man eine künstliche Trennung macht, wenn man die Bauchrippen mit den oberflächlichen Rectusfasern abträgt. Der Rectus stellt eine Muskelplatte dar, die etwa doppelt so dick ist wie die Bauchrippen. Da die wahren Rippen mit ihren ventralen Enden den Bauchrippen verbunden sind, so ergiebt sich, dass ein Theil der tieferen Rectus-Fasern zu den ventralen Enden der wahren Rippen in Beziehung treten muss. Diese verlaufen dann immer von einer zur folgenden wahren Rippe und sind darum genau der Körpermetamerie entsprechend segmentirt. Durch diese Fasern steht der Rectus mit den ventralen Interkostalmuskeln in Verbindung, speziell mit dem Intercostalis internus. Ich hebe noch besonders hervor, dass der Rectus nach vorn sich über die Dorsalfläche der Sternalplatte in andere Muskeln fortsetzt, auf die ich später eingehe.

Musc. obliquus externus.

Des Musc. obliquus externus profundus lässt sich leicht ablösen, ohne dass man den darunter gelegenen Muskel verletzt. Zwischen beiden ist eine zarte, aber

von zahlreichen Lymphspalten durchsetzte Bindegewebsschicht ausgebildet. Nach Wegnahme dieses Muskels und des Rectus, sowie nach Exartikulation der vorderen Extremität im Schultergelenk tritt das Bild, wie es auf Fig. 3 dargestellt ist, zu Tage. Man erkennt nun die aus der dorsalen Rumpfmuskelmasse hervortretenden wahren Rippen in ihrem ganzen Verlauf. Die drei vordersten treten zur Sternalplatte, die ventralen Enden der folgenden setzen sich an die Bauchrippen an, indem sie immer eine überspringen. Die ventralen Enden der Bauchrippen sind auf Fig. 3 noch dargestellt. Es ist hier nun eine äusserst komplizierte Muskellage blossgelegt, die ich im Allgemeinen bezeichne als *Intercostalis externus*. Die Muskeln, welche dem Bereiche der dorsalen Rippenschenkel angehören, zeigen alle den für diesen Muskel charakteristischen Faserverlauf von dorsal und kopfwärts nach ventral und schwanzwärts. Sie stellen aber keine einheitliche Muskelplatte dar, sondern lassen zwei unvollkommen getrennte Schichten unterscheiden. Die am weitesten dorsal gelegenen Fasern zeigen dies schon. Die oberflächlichen derselben entspringen zum Theil von den *Processus uncinati* der Rippen und über deren freies Ende hinaus von der *Fascia dorsalis*. Die tieferen Fasern setzen sich kontinuierlich aus der dorsalen Rumpfmuskelmasse fort und entspringen am hinteren Rande der Rippen. Alle diese Fasern inseriren immer an der vorderen Kante der nächst folgenden Rippe, bilden also alle einen genau der Körpermetamerie entsprechend segmentirten Muskel. Von den oberflächlicheren Fasern, welche ihren Ursprung über die freien Enden der *Processus uncinati* hinaus auf die *Fascia dorsalis* ausdehnen, hebe ich als sehr bedeutungsvoll hervor, dass solche Muskelportionen nur an der ersten bis fünften, sowie an der siebenten bis zehnten Rippe ausgebildet sind. An der sechsten Rippe fehlt diese Portion, ebenso an der 11—13. Rippe. Die tiefere Portion dieser Muskelplatte stellt einen *Intercostalis externus* dar, der sich als solcher auch bis zum Winkel der Rippe ganz gleichmässig fortsetzt. Wie nun auf diesem Muskel dorsal jene von den *Processus uncinati* und darüber hinaus von der dorsalen Fascie entspringende oberflächliche Portion aufgelagert ist, so sehen wir ventralwärts dem *Intercostalis externus* aufgelagert Muskelportionen, welche von der hinteren Kante der Rippen nahe bei der Ansatzstelle des *Processus uncinatus* entspringen und über die nächste Rippe weg verlaufen, um an der vorderen Kante der übernächsten Rippe zu inseriren. Solche auch als *Intercostalis externus longus* bezeichnete Faserlagen bilden den oberflächlichen Theil des *Intercostalis externus*. Ich habe auf Fig. 3 bei i. e. eine Portion des letzteren abgetragen, um den von ihm bedeckten *Intercostalis externus brevis* deutlich hervortreten zu lassen. Letzterer kommt übrigens an allen Metameren ventral unter dem *Intercostalis longus* zum Vorschein und erstreckt sich bis zum Rippenwinkel. An den drei letzten Rippen vor dem Becken ist der *Intercostalis longus* nicht mehr ausgebildet.

Ich betone noch, dass alle die verschiedenen Portionen dieses Muskels nicht so scharf gesondert sind, dass man sie als besondere Muskeln auffassen könnte, vielmehr hängen sie allenthalben durch vermittelnde Fasern zusammen, sodass man darin nur ein in Differenzirung begriffenes Muskelstratum erblicken darf, wie sich

das auch aus der Abbildung (Taf. I. Fig. 3), die genau nach dem Objekte dargestellt ist, deutlich ergiebt.

Ventral von den Rippenwinkeln schliesst sich, von den den dorsalen Rippen-schenkeln zugehörigen Muskeln in verschiedenem Maasse getrennt, ein Muskelsystem an, welches aus gerade verlaufenden Fasern besteht, die von Rippe zu Rippe verlaufen. Dieses Fasersystem ist komplizirt durch die zwei schaufelartigen Fortsätze, welche jede Rippe besitzt. Ein Theil der Fasern ist an diesen Fortsätzen festgeheftet, und man kann dann verschiedene Bündel unterscheiden, die von Rippe zu Fortsatz der nächsten Rippe oder von Fortsatz zu Fortsatz verlaufen. Wie dies ganze Muskelsystem an den Rippenwinkeln entsteht, so endigt es am ventralen Ende der wahren Rippen und steht hier, wie früher angeführt, mit dem Rectus superficialis in loser Verbindung. Nach vorn setzt sich das genannte Fasersystem, in zwei Portionen gesondert, zum Schultergürtel fort, wo jede Portion mit schlanker Endsehne inserirt. Man kann die beiden Portionen als ventrale und dorsale unterscheiden. Die ventrale ist die stärkere und inserirt, nachdem sie von der Sternalplatte entspringende Fasern aufgenommen hat, an der Innenfläche des Coracoid. Die dorsale Portion, sehr schwächlich, inserirt an einem sehnigen platten Strang, welcher von der vorletzten Halsrippe zum Coracoid verläuft und durch diese Muskelinsertion so nach hinten gezogen wird, dass es einen nach vorn offenen spitzen Winkel bildet.

Wenn ich diese Muskellage, welche auf Fig. 3 dargestellt ist, und den gesammten Intercostalis externus darstellt, vorsichtig abtrage, so muss ich mit diesem Muskel auch die ihm theilweise zum Ursprung dienenden Processus uncinati der Rippen wegnehmen. Dann tritt eine Muskelschicht zu Tage, welche einen Theil vom System des Intercostalis internus bildet, dessen übriger Theil erst in der folgenden Schicht erscheint. Fig. 4 zeigt die oberflächliche Schicht des Intercostalis internus, welche gleichmässig über den ganzen Rumpf ausgebildet ist. Da er seine Fasern alle von einer zur folgenden Rippe verlaufen lässt, ist er völlig übereinstimmend mit der Körpermetamerie durchweg segmentirt. Sein vorderstes Segment liegt im Interkostalraum zwischen den beiden ersten zur Sternalplatte tretenden Rippen. In jedem Segment beginnt der Ursprung der Fasern in der Höhe des Processus uncinatus der knöchernen Rippe und die Fasern verlaufen schräg von dorsal- und schwanzwärts nach ventral- und kopfwärts und verhalten sich in dieser Weise bis zum Rippenwinkel. In der Nähe des letzteren nehmen sie allmählich einen geraden Verlauf an und setzen sich, besonders an den hinteren Segmenten kontinuierlich in gerade verlaufende Fasern zwischen den ventralen Rippenschenkeln und deren Fortsätzen fort. Diese Fasern hängen kontinuierlich zusammen mit den bei der vorigen Schicht des Intercostalis externus geschilderten Faserbündeln und bilden mit diesen einen Intercostalis ventralis, der sich nach vorn in gleichen Insertionen fortsetzt.

Dorsal fängt diese Muskellage frei an, doch kann man Uebergänge zu Ileo-costalisfasern vielfach nachweisen. Jedenfalls grenzt der Muskel dorsalwärts an einen platten, dorsal von ihm angeordneten Muskelbauch, den ich auch auf Fig. 4 darge-

stellt habe. Die Fasern dieses Muskels (des *Retrahens costarum* der Autoren) entspringen an der Vorderfläche der Wirbelkörper jederseits und verlaufen schräg lateralwärts und nach vorn, um an den Rippen, gerade dorsal von der Ansatzstelle der *Processus uncinati* zu inseriren. Dieser Muskel ist auch auf Fig. 7 dargestellt. Erst nach seiner Wegnahme erkennt man den ventralen Ast der Spinalnerven, der bis zu den Ursprungszaeken des *Transversus* sichtbar bleibt. Unter letzterem Muskel verschwindet er dann wieder. Diesen Muskel rechne ich zum System des *Intercostalis internus* und bezeichne ihn als *Musculus intercostalis internus dorsalis longus*. Er ist an den vier letzten vor dem Becken gelegenen Segmenten nicht mehr ausgebildet.

Mit der Freilegung der auf Fig. 4 dargestellten Muskellage tritt noch ein seitlich von der ventralen Mittellinie vor dem Becken gelegener dreieckiger platter Muskelbauch zu Tage, der auf Fig. 4 tr und Fig. 12 tr dargestellt ist. Dieser Muskel entspringt am *Processus lateralis* des Beckens und inserirt an der *Linea alba*, er erstreckt sich über neun Rippen nach vorn, sodass er mit seinem spitzen vorderen Ende bis zum ventralen Ende der achten Rippe reicht. Der Muskel ist ganz unsegmentirt, seine Fasern verlaufen vom Becken aus divergent zur *Linea alba*, die vorderen sehr steil, die folgenden schräg, und allmählich gehen sie in queren Verlauf über. Es ist dies der *Musculus pyramidalis* der Autoren. Gadow hat ihm als einen Theil des *Rectus ventralis* bezeichnet. Der Muskel gleicht in Form und Faserverlauf dem *Musculus pyramidalis* der Säugethiere und des Menschen; er kann aber darum nicht mit diesem verglichen werden, weil er vom *Rectus* bedeckt ist, während der *Pyramidalis* der Säugethiere der ventralen Fläche des *Rectus* aufgelagert ist.

Um die folgende Muskelschicht darzustellen, hat man die knöchernen Rippen gerade oberhalb der Ansatzstelle der *Processus uncinati* abzuschneiden. Man kann dann die Rippen mit dem *Musculus intercostalis internus* stumpf von der unterliegenden Muskellage herunterschlagen und abtragen. Auf Fig. 5 habe ich an den drei ersten, das Sternum erreichenden Rippen dies so dargestellt. Hier sieht man den nun zu besprechenden Muskel in Zacken an den Rippen gerade dorsal von den Ansatzstellen der *Processus uncinati* entspringen. An den folgenden Rippen habe ich dorsalwärts noch ein weiteres Stück der knöchernen Rippen entfernt. Dabei musste ich den Muskel vorsichtig an seinem Ursprung abtrennen, und man übersieht nun genau die Ausdehnung der Ursprungslinien der einzelnen Zacken, andererseits sieht man auch die Insertionslinien des dorsal davon gelegenen Muskels, der schon auf Fig. 4 dargestellt war (icid). Nur die achte und neunte Rippe habe ich in grösserer Länge stehen gelassen und mit ihr den *Musculus intercostalis* eine Strecke weit erhalten, um die Beziehung des letztgenannten Muskels hinsichtlich des Faserverlaufs deutlich zu machen.

Der hier nun zu beschreibende Muskel ist in Betreff seiner Bedeutung nicht ganz leicht zu bezeichnen. Es fragt sich, ob er eine tiefe Schicht des *Obliquus internus* darstellt, dessen oberflächliche Schicht dann im *Intercostalis internus* gegeben wäre, oder ob er dem *Musculus transversus* zuzurechnen ist. Jedenfalls findet sich unter ihm noch ein, wenn auch sehr dünner, *Musculus transversus* ausgebildet, den

Musc. intercostalis internus.

man auf Fig. 5 auch an einigen Stellen (x) durchschimmern sieht. In Folge dessen bezeichne ich den hier zu schildernden Muskel als *Obliquus internus*. Der starke auf Fig. 5 dargestellte fragliche Bauchmuskel stellt eine gleichartige kräftige Muskelplatte dar, welche nur in ihrem Ursprung in Zacken einen metameren Aufbau erkennen lässt, sonst aber gänzlich unsegmentirt ist. Seine Fasern, welche den oben genannten Ursprung in 15 Zacken zeigen, verlaufen leicht schräg ventral- und kopfwärts. Die Fasern der 5—6 vorderen Zacken erreichen das Sternum, um an dessen dorsaler Fläche nahe dem lateralen Rande zu inseriren. Die Fasern der zehn hinteren Zacken gehen in einer, etwa 1 cm weit von der ventralen Mittellinie vom hinteren Ende der Sternalplatte bis gegen das Becken hin verlaufenden Linie in eine Aponeurose über, welche, über die Dorsalfläche des Rectus verlaufend, sich bis zur ventralen Mittellinie erstreckt. Alle diese Fasern treten somit nicht mehr mit knöchernen oder knorpeligen Skelettheilen in Verbindung. Die Fasern einiger Zacken schliessen in der dorsalen Hälfte des Muskels nicht ganz fest zusammen, sodass zwischen ihnen der darunterliegende Muskel zu Tage tritt. Dies ist auf Fig. 5 zwischen der siebenten, achten und neunten, sowie zwischen der zehnten und elften Zacke zu erkennen.

Musc. trans-  
versus.

Trägt man nun mit grosser Vorsicht diese Muskellage ab, am besten beginnt man an den zuletzt genannten Lücken des Muskels, so legt man noch einen Muskel frei, welcher auf Taf. II, Fig. 6 wiedergegeben ist. Dieser *Musculus transversus* hat genau die gleiche Ausdehnung wie der vorher beschriebene Muskel. Er beginnt an der ersten zum Sternum tretenden Rippe und erstreckt sich bis zur letzten vor dem Becken gelegenen Rippe. Er entspringt gleichfalls in Zacken an allen Rippen dorsal von der Ansatzstelle der *Processus uncinati*. Jede Zacke reicht um ein Weniges weiter dorsalwärts an jeder Rippe, sodass sein Zusammenhang mit den Rippen nach dem Abtragen des *Obliquus internus profundus* noch erhalten ist. Der Ursprung folgt aber dann genau dem Ursprung des letztgenannten Muskels, wie sich aus Vergleichung der Figg. 5 und 6 ergibt. Aus allen Ursprungszacken gehen senkrecht absteigende, also quer verlaufende Fasern hervor, welche einen sehr zarten, dünnen Muskelbauch bilden. Die Dicke desselben ist ungleich, da immer die am meisten dorsal an jeder Rippe entspringenden Fasern der einzelnen Zacken in dichteren Massen zusammenliegen. Die weiter ventralwärts entspringenden Fasern jeder Zacke bilden ganz ausgebreitet fast nur eine einfache Faserlage, sodass die tiefe Bauchfascie und das pigmentirte Peritoneum überall durchschimmern. Die Fasern der drei vordersten und der beiden hintersten Zacken haben einen ganz leicht schrägen Verlauf im Sinne des *Musculus obliquus internus*. Hinsichtlich der Insertion stimmt der ganze *Transversus* mit jenem Muskel überein. Seine drei ersten Zacken erreichen das Brustbein, an dessen oberer Fläche, nahe dem Seitenrande sie inseriren, während in kontinuierlicher Fortsetzung die Fasern sämtlicher folgenden Zacken 1 cm lateral von der ventralen Mittellinie in die schon oben erwähnte Aponeurose übergehen, welche bis zur *Linea alba* verläuft. Es war mir nicht möglich, an dem vorliegenden Objekte diese Aponeurose in zwei selbstständige Lamellen für jeden der beiden darin inserirenden Muskeln zu trennen.

Innerhalb dieses Muskels findet man eine sehr zarte Bindegewebsschicht, welcher das Peritonealepithel aufgelagert ist.

Betrachten wir nun noch das System des Rectus genauer, so bitte ich hierzu Musc. rectus. Taf. III, Fig. 12, zur Hand zu nehmen.

Auf der linken Hälfte der Figur, welche Hatteria von der Bauchfläche aus gesehen darstellt, ist der Befund wiedergegeben, wie er sich darstellt nach Wegnahme der Haut und der oberflächlichen Fascie. Der Pectoralis major ist in seiner vorderen Hälfte vom sternalen Ursprunge abgelöst und nahe der Insertion abgeschnitten und entfernt, um darunter liegende Theile zu zeigen. Die hintere Hälfte dieses Muskels ist ganz erhalten. Man sieht den Ursprung von der ventralen Fläche des Sternum, dann von dessen hinterem Ende an nach hinten lateral abweichend mit dem lateralen Rande des Rectus in Verbindung; seine von hinten aufsteigenden Fasern sind von der oberflächlichen Lage des Obliquus abdominis externus superficialis bedeckt. An diesen und den Pectoralis schliesst sich der Rectus abdominis an, welcher vom hinteren Ende des Sternum beginnt und sich bis zum Becken erstreckt. Er fängt vorn schmal an, verbreitert sich allmählich bis zur 19. Bauchrippe und verjüngt sich dann rasch, um spitz am Becken zu endigen. Seine Fasern inseriren an der ganzen Länge der Schambeinsymphyse.

Der vom hinteren Sternalende bis zur Schambeinsymphyse sich erstreckende Rectus ist ein scharf abgegrenzter Muskel. Nur an seinem lateralen Rande gehen die Fasern der zweiten Schicht des Obliquus abdominis externus superficialis in ihn über; doch nur gerade so, wie dies vorn die Fasern des Pectoralis auch thun. Man hat es darum doch mit selbstständigen Muskeln zu thun. An der Rectusplatte habe ich oben schon zwei Portionen unterschieden, welche aber nicht etwa getrennte Muskelbänche darstellen. Die Portionen als oberflächliche und tiefe zu bezeichnen, ist durch die Einlagerung der Bauchrippen zwischen die oberflächlichsten Fasern dieses Muskels veranlasst. Diese Rippen besitzen eine viel geringere Dicke als der Muskelbauch des Rectus, und in Folge dessen ziehen die in der Tiefe gelegenen Fasern des Rectus glatt über die Bauchrippen fort, zeigen nicht die reichliche Segmentirung, wie sie durch diese Rippe den oberflächlichen Fasern des Rectus gegeben wird. Auf der linken Seite der Fig. 12 sind die 16. und 17. Bauchrippe entfernt, und dadurch ist der darunter gelegene Theil des Rectus sichtbar gemacht, welcher grössere Segmente besitzt, sodass immer ein Segment etwa zwei Segmente der oberflächlichen Lage einnimmt. Der Rectus ist der einzige Bauchmuskel, welcher eine Segmentirung durch fibröse Myosepten in seinen tieferen Faserlagen erkennen lässt.

Der bis zum hinteren Ende des Sternum sich erstreckende Rectus stellt aber nicht das gesammte System dieses Muskels dar. Vom Sternum aus setzen sich nach vorn weitere Muskeln mit geradem Faserverlauf zu Coracoid und Zungenbein fort, welche ebenfalls dem Rectussystem zuzurechnen sind.

Löst man zunächst den Pectoralis in seiner vorderen Hälfte vom Ursprung am Sternum ab und entfernt ihn, so muss man noch das Coracoid aus seiner Verbindung mit dem Sternum lösen und so abtragen, dass man alle an seiner dorsalen

Fläche sich anheftenden Muskeln genau an ihrer Ansatzstelle abtrennt. Dann sieht man einen platten Muskelbauch vom vorderen konkaven Sternalrande entspringen. Der Ursprung ist ein wenig auf die dorsale Fläche des Sternum ausgedehnt; der platte, kurze Bauch zeigt keine Inscriptio tendinea und verläuft nach vorn, um in einer schrägen Linie an der dorsalen Fläche des Coracoid, etwas vor dessen Mitte zu inseriren. Die Insertionslinie verläuft schräg von vorn und medial nach hinten und lateral (Fig. 12 x). Gerade vor diesem Muskel entspringt an der dorsalen Fläche des Coracoid in einer schräg von hinten ventral nach vorn und dorsalwärts verlaufenden Linie ein platter Muskelbauch (Fig. 12 y), der eine Inscriptio tendinea besitzt. Er verläuft dorsal über die Clavicula weg gerade nach vorn, leicht medianwärts, zum Zungenbein.

Trennt man nun die Hälfte der Sternalplatte so ab, dass man den hinteren schrägen Rand als schmalen Streifen stehen lässt mit dem Ansatz der drei vorderen Rippen, so wie es die rechte Hälfte der Fig. 12 zeigt, und löst man damit auch die beiden vorher beschriebenen Muskeln ab, so legt man einen tiefer gelegenen Muskelkomplex frei, der auf der rechten Seite der Fig. 12 (z) auch dargestellt ist.

Vom schrägen hinteren, lateralen Sternalraude entspringt an dessen dorsaler Fläche ein Muskel, welcher zum Theil Fasern aus dem ventralen Ende des Musculus intercostalis externus und internus aufnimmt. Der daraus sich bildende platte Muskelbauch, der dorsalen Fläche der Sternalplatte dicht aufgelagert (Fig. 12 z), verläuft sich verjüngend nach vorn und inserirt mit einer platten, sehr kräftigen Endsehne an der dorsalen Fläche des Coracoid unmittelbar vor dem vorher geschilderten, am vorderen Sternalrand entspringenden Muskel. Ausserdem sehen wir lateral von diesem Muskel von der ventralen Spange der ersten Sternalrippe, in direkter Fortsetzung der beiden Intercostalmuskeln ein schlankes, nach vorn sich verjüngendes Muskelbündel (z<sup>1</sup>) zu einem Sehnenbogen verlaufen, welcher von der Innenfläche des Schultergürtels, gerade gegenüber der Schultergelenkpfanne, und zwar nahe dem hinteren Rande, ausgehend, zum Seitenraude des vorderen Theils der Sternalplatte verläuft. Nach vorne sehen wir dann vom vordersten Ende des Sternum und von der Clavicula zwei platte Muskelbäuche entspringen, welche nach vorn zum Zungenbein verlaufen

Das unmittelbare Hervorgehen gerade verlaufender Muskelbündel, welche zum Coracoid gelangen und aus den ventralen Portionen des Intercostalmuskels hervorgehen, berechtigt uns zu untersuchen, ob diese letzteren Muskeln nicht in gewisser Beziehung zum Systeme des Rectus stehen. Jedenfalls will ich hier noch einmal auf das Verhalten dieser Muskeln eingehen. Sie sind ebenfalls auf der rechten Seite der Fig. 12 dargestellt. Hier ist der ganze oberflächliche Rectus mit den Bauchrippen, sowie auch seine tieferen Fasern, welche keine Beziehung zu den Bauchrippen besitzen, abgetragen. Da auch der Obliquus externus ganz weggenommen ist, so erkennt man seitlich zwischen den Rippen die Musculi intercostales ventrales, welche in der ventralen Hälfte der Rippen allmählich in schräg zwischen den schaufelartigen Knorpelfortsätzen der Rippen verlaufende Fasern übergehen. An diese schrägen

Fasern schliessen sich gegen das ventrale Ende der Rippen wieder gerade verlaufende Fasern an. Mit den schaufelartigen Fortsätzen fehlen an den drei vordersten, das Sternum erreichenden Rippen auch die schräg sie verbindenden Muskelfasern, und man erkennt hier, wie die Fasern des Intercostalis externus und internus vom Knick der Rippen an aus der schrägen in eine gerade Verlaufsrichtung übergehen, die sie auch bis zum Sternalrande beibehalten. So sehen wir, wie das früher beschriebene schlanke Muskelbündelchen, welches von dem ventralen Theil der ersten Rippe entspringt (Fig. 12 z<sup>1</sup>) und nach vorn zu dem zwischen Coracoid und Sternum ausgespannten Sehnenzug verläuft, sich wie eine direkte Fortsetzung des Intercostalis ext. und int. darstellt. Ich komme hierbei nochmals darauf zurück, dass die beiden Schichten der Interkostalmuskeln (externi und interni) zwischen den ventralen Schenkeln der Rippen nicht mehr zu unterscheiden sind (vergl. Fig. 3, 4 u. 12). Sie bilden hier vielmehr eine einheitliche Muskelmasse, deren Fasern gestreckt verlaufen und zwischen den schaufelartigen Fortsätzen der Rippen eine schräge Richtung annehmen. Da nun die Rippen, welche mit ihren ventralen Enden zu den Bauchrippen treten, die tieferen Faserlagen des Rectus durchsetzen müssen, da die Bauchrippen nur zwischen den oberflächlichsten Rectusfasern eingelagert sind, so sehen wir auch, dass die zwischen den Rippen verlaufenden Muskelfasern in die Rectusfasern allmählich übergehen und nur durch Wegnehmen der Rippen von ihnen getrennt werden. Auf diese Verhältnisse bin ich hier näher eingegangen, weil sie für die Vergleichung mit den Verhältnissen bei Urodelen von grosser Bedeutung sind.

Um den Verlauf der Spinalnerven darzustellen, habe ich Taf. II, Fig. 11 noch ausgeführt, welche so zu verstehen ist, dass das Thier in der ventralen Mittellinie geöffnet, und die Leibeswand auseinander geschlagen wurde. Die rechte Hälfte der Körperwand von der Mitte der Wirbelkörper (v) bis zur Linea alba (l. a.) stellt dann Fig. 11 in der Ansicht von innen dar. Von oben nach unten habe ich allmählich eine Muskelschicht nach der andern abgetragen, sodass man die sechs auf den Fig. 1—6 im Ganzen dargestellten Muskellagen eine nach der andern zu Tage treten sieht. Die beiden obersten Segmente zeigen nach Wegnahme des Peritonealüberzugs seitlich von den Wirbelkörpern den Musculus intercostalis internus dorsal. longus (icid), und lateral von dessen Insertion entspringt der Transversus (tr), der, die dorsale Fläche des Rectus überlagernd, erst nahe der Linea alba in seine Aponeurose übergeht. An den beiden darunter folgenden Segmenten ist der Intercostalis internus dorsalis longus und der Transversus abgetragen, und es tritt nun der ventrale Ast des Spinalnerven unter dem ersteren Muskel zu Tage. An der Ursprungsstelle des Transversus entspringt der Obliquus internus (oi), der auch ebenso wie der Transversus inserirt. Der Ursprung der unteren Zaëke des Obliquus internus, die auf Fig. 11 noch dargestellt ist, ist abgetrennt und mit glattem Schnitt gerade auf der davor gelegenen Rippe abgetragen. Dadurch ist der Verlauf des Nerven noch in seiner Beziehung zum Musculus intercostalis internus zu erkennen. Er tritt nämlich an die laterale Fläche dieses Muskels und verläuft zwischen ihm und dem Intercostalis externus herab. Dies ist weiter ventral am gleichen Segment zu erkennen, wo der

Intercostalis internus weggenommen ist, sodass man den Intercostalis externus (ice) lateral vom Nerven (in der Zeichnung unter demselben) erkennt. In Betreff des Musculus intercostalis internus mache ich hier noch darauf aufmerksam, dass ein Theil seiner Fasern von einer Rippe entspringend über die nächst hintere Rippe und zwar medial von ihr wegverläuft, um erst an der zweitfolgenden Rippe zu inseriren. So entsteht bei Hatteria besonders an den zehn ersten Rippen ein kräftiger Intercostalis internus longus, welcher ebenso an der medialen Fläche der Rippen angeordnet ist, wie der Intercostalis externus an deren lateraler Fläche sich findet, natürlich in gekreuztem Faserverlauf. An dem unter dem zuletzt besprochenen folgenden Segment auf Fig. 11 ist nun auch der Intercostalis internus entfernt und es ist hierdurch der Intercostalis externus in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt. Auf demselben, d. h. medial von ihm verläuft der Stamm des ventralen Spinalnervenastes herab. Am Rippenwinkel ist der letztgenannte Muskel durchgeschnitten und ventralwärts entfernt, sodass der Obliquus externus in seinen beiden Lagen zu Tage tritt. Unter dem Obliquus internus erscheint der Rectus und zwar seine tiefe Schicht, welche der Körpermetamerie entsprechend segmentirt ist. Derselbe ist nach zwei Segmentlängen durch einen queren Schnitt abgetragen, und darunter sieht man dann den oberflächlichen Rectus, welcher in Folge der Einlagerung der Bauchrippen die doppelte Zahl halb so langer Segmente zeigt.

Die Zusammenfassung der hier von Hatteria geschilderten Befunde ist nach Beschreibung der Verhältnisse anderer Reptilien in einem vergleichenden Abschnitte zu geben.

**Lacerta:** Die Eidechse zeigt einfachere Verhältnisse hinsichtlich der Rippen, und das kommt naturgemäss auch im Verhalten der ventralen Rumpfmuskulatur zum Ausdruck.

Zur Untersuchung kamen *Lacerta agilis*, *muralis* und *viridis*.

*Lacerta agilis:* Wenn man bei der Eidechse die Haut, von der dorsalen Mittellinie beginnend, ventralwärts abzieht, so gelingt dies ohne Schwierigkeit bis zu der Linie, wo die Seitenfläche des Rumpfes in die ventrale Fläche übergeht. In dieser Linie beginnt das Bereich des Musculus rectus. Von hier an bis zur ventralen Mittellinie bestehen innige Beziehungen zwischen der Skelettmuskulatur, d. h. dem Rectus und dem Integument. An der Ventralfläche des Rumpfes zeigt die Haut bekanntlich jederseits drei Reihen von quergestellten Schienen, die als verbreiterte Schuppen anzufassen sind. Diese Schienen beginnen am Halse, d. h. gerade vor der Sternalplatte und erstrecken sich bis zum Becken. Die Ausdehnung dieser Bauchschienen nimmt gerade das Gebiet des Musc. rectus ein. Die oberflächlichen Fasern dieses Muskels setzen sich nun an den queren Grenzlinien der einander folgenden Schienenreihen mit dem Integument in Verbindung, und hier muss man demnach beim Ablösen der Haut die Insertionen dieser Muskelfasern durchschneiden. Da nun immer zwei Querreihen der Bauchschienen auf ein Körpersegment kommen, so ist auch hier eine komplizierte Segmentirung des Rectus in seinen oberflächlichsten Faserlagen ausgebildet, welche mit den durch die Bauchrippen bei Hatteria veranlassten

Zuständen verglichen werden kann. Ich komme hierauf zurück bei der Schilderung des Rectus dieser Formen.

An der Seitenfläche des Rumpfes legt man nach Abziehen der Haut eine Muskellage frei, welche den *Obliquus abdominis externus superficialis* darstellt. Derselbe bildet hier wie bei *Hatteria* eine gleichmässige Muskellage, die nur durch ihren Ursprung eine metamere Gliederung erkennen lässt. Fig. 8, Taf. II, stellt diesen Muskel in der vorderen Körperhälfte dar (o e s). Der Muskel entspringt in Zacken an den Rippen und zwar, da keine *Processus uncinati* hier entwickelt sind, geht jede Zacke mit einer Ursprungsehne von der Rippenspange selbst aus. Die vorderste Zacke entspringt von der ersten Rippe, welche mit ihrem ventralen Ende die Sternalplatte erreicht. Von da an entspringen gleichartige Zacken von den 14 langen Rippen. Die hinteren Ursprungsportionen, von den sechs Lumbalwirbeln resp. deren rudimentären Rippen ausgehend, zeigen eine gerade und einheitliche Ursprungslinie. Sämmtliche Fasern dieser kräftigen Muskellage verlaufen noch eine kurze Strecke über den lateralen Rectusrand, dessen ventraler Fläche aufgelagert, um dann in eine zarte Aponeurose überzugehen, welche auf der ventralen Fläche des Rectus bis zur *Linea alba* verläuft, aber durch die oben angedeutete Insertion der oberflächlichen Rectusfasern in den Bauchschienengrenzen am Integument naturgemäss beeinflusst wird, sodass sie in diesen Insertionslinien ebenfalls mit ihren Fasern der Lederhaut innig angeschlossen ist.

Wenn man diesen Muskel vorsichtig in der Weise abträgt, dass man von den ventralen Faserenden aus den Muskel dorsalwärts zurückschlägt, so erkennt man, dass hier andere Verhältnisse als bei *Hatteria* bestehen, denn es tritt der laterale Rectusrand frei zu Tage. Eine zweite Schicht des *Obliquus ext.* schliesst sich nicht derart an ihm an, dass dessen Fasern kontinuierlich mit den Rectusfasern in Verbindung treten, wie ich dies von *Hatteria* geschildert habe. Dagegen tritt dann eine zweite Lage über dem lateralen Rectusrande zu Tage, welche erst nach völliger Abtragung des *Obliquus ext. superficialis* zu übersehen ist. Es ist nun hier daran zu erinnern, dass die Rippen der Eidechse einfache bogenförmig, durchaus gleichmässig gekrümmte Spangen darstellen, an welchen die scharfe Abknickung, wie sie bei *Hatteria* besteht, nicht ausgebildet ist. Die knöchernen Rippen gehen in einen kurzen knorpeligen Theil über, mit welchem sie, abgesehen von den fünf ersten Rippen, welche die Sternalplatte erreichen, frei in der Bauchwand enden und zwar in der Gegend des lateralen Rectusrandes, so dass der Rectus zu den frei endigenden Rippen nicht in Beziehung steht. Bauchrippen sind nicht ausgebildet.

Es gelingt sehr leicht den lateralen Rectusrand, der einen freien Muskelrand darstellt, stumpf herauszulösen, und dann kann man die zweite seitliche Bauchmuskellage, den *Obliquus externus profundus*, erst ganz übersehen. Fig. 9 (Taf. II) stellt ihn dar (o e p). In der vorderen Körperhälfte ist der später zu besprechende *Rectus lateralis* beseitigt, und man erkennt, wie der *Obliquus ext. prof.* zum lateralen Rand eines *Rectus medialis* (r m) tritt. In der hinteren Rumpfhälfte ist der *Rectus lateralis* erhalten und bedeckt den ventralen Theil der Fasern des *Obliquus ext. prof.* Vergl. auch

Fig. 10, oep, wo das Verhältniss dieses Muskels zum Pectoralis auf der rechten Seite der Figur dargestellt ist. Der Obliquus externus profundus stellt ebenso wie der Obliquus ext. superficialis eine gleichmässige, aber sehr dünne Muskelplatte dar, welche in Zacken wie dieser, aber nicht mit Ursprungssehnen, sondern direkt fleischig an den Rippen in der gleichen Höhe wie jener entspringt. Der gleichmässige Muskelbauch, der sich von der ersten Sternalrippe bis zur letzten Lumbalrippe erstreckt, ist in seinem Verlauf der Aussenfläche (lateralen Fläche) der Rippen fest angeschlossen.

Die fünf ersten Zacken inseriren an der vorderen Kante der fünf Sternalrippen und zwar nahe ihrer Ansatzstelle am Sternum, doch so weit entfernt, dass die Intercostales noch darunter zum Vorschein kommen. Die folgenden Zacken sind wie die ersten vom Pectoralis überlagert, liegen an dessen dorsaler Fläche. Der Pectoralis erstreckt sich nach hinten bis zur zehnten Rippe, wo er zu einer Spitze verjüngt endigt. Er ist auch von dem vorhin geschilderten Rectus lateralis überlagert und wenn man diesen von seinem lateralen Rande her aufhebt, so kann man erst den Pectoralis ganz übersehen. Er ist der Länge nach mit dem Rectus verwachsen, doch nicht an dessen lateralem Rande, sondern etwa in der Mitte der Rectusbreite, und eben an dieser Linie setzt sich auch der geschilderte Obliquus externus an den Rectus an. Er behält diese Linie schwanzwärts hinter dem Ende des Pectoralis auch bei und setzt sich so an den Rectus an bis zum Becken, wo seine letzten Fasern auch am Processus lateralis pelvis inseriren. Durch diesen Muskel und den Pectoralis wird also eine Sonderung des Rectus markirt, die bei Hatteria fehlte. Der laterale Rand des Rectus von Hatteria und Lacerta sind nicht gleichwerthig, doch davon später.

Schneidet man den Obliquus externus profundus so durch, dass man alle seine Fasern etwa 1 mm seitlich von ihrer Ansatzstelle am Rectus durchtrennt, und präparirt man den Muskel dann vorsichtig dorsalwärts zurück, so findet man darunter verschiedene Verhältnisse an den sechs Sternalrippen und im Bereich der falschen Rippen. An den sechs Sternalrippen legt man die Muse. intercostales frei und erkennt, dass die interni sehr kräftig sind und fast bis zum Sternalrand reichen. Die Intercostales externi, welche lateral von den interni liegen, hören schon weiter dorsal mit freiem Rande auf, etwa in der Mitte der Länge der Rippenspangen. (Taf. II, Fig. 9 ice, wo dieser Muskel in einem Lumbalsegment dargestellt ist.) Schwanzwärts vom Brustbein, im Bereich der falschen Rippen, erscheint unter dem Obliquus externus der Intercostalis internus und zwar dorsalwärts bis zu den freien Rippenenden. Von hier an weiter dorsalwärts findet man zwischen den Rippen den Muse. intercostalis externus, welcher den gleichen Faserverlauf wie der Obliquus ext. zeigt, von dem gekreuzt damit verlaufenden Intercostalis internus also leicht zu unterscheiden ist. Der Intercostalis externus lässt auch hier wie bei Hatteria lange und kurze Portionen unterscheiden, was man genau sehen kann, nachdem man den Obliquus externus profundus ganz entfernt hat. Man bekommt im Bereich der sechs Sternalrippen ganz das Bild, wie es auf Fig. 3 von Hatteria dargestellt ist: Die falschen Rippen sind kürzer, und demgemäss reicht auch der Intercostalis ext. nicht so weit herab, aber auch hier kann man bis zu den ganz kurzen Lumbal-

rippen einen Intercostalis longus und brevis unterscheiden. Der longus überspringt immer eine Rippe, der brevis geht von einer Rippe zur folgenden. An den falschen Rippen sind die Intercostales externi longi schwächer ausgebildet als an den Sternalrippen.

Trägt man diese Muskeln ab, so kommt der Intercostalis internus zum Vorschein, dessen Fasern schräg von dorsal- und schwanzwärts nach ventral- und kopfwärts verlaufen. (Taf. II Fig. 9 i c i, wo der Muskel von einem Lumbalsegment dargestellt ist.) Dieser Muskel beginnt an den Rippen erst lateral von der Insertion des nachher zu besprechenden Subvertebralis. Dieser Punkt liegt gerade in der Höhe der Ursprungszacken des Obliquus externus. Ventralwärts werden die Faserbündel kräftiger, besonders an den Sternalrippen, wo sie bis fast zum Sternalrand herabreichen. An den falschen Rippen erstreckt sich der Intercostalis internus ventralwärts unter das Rippenende hinaus. Auch hier sind Intercostales longi und breves zu unterscheiden, wie bei Hatteria. Die breves gehen von einer Rippe zur folgenden, während die Fasern der longi immer eine Rippe überspringen und dabei über die mediale (innere) Fläche derselben verlaufen.

Am Thorakalabschnitt des Rumpfes, wo die Rippen ventralwärts zum Sternum oder bis zum Rectus reichen, ist der Musc. intercostalis internus ausserhalb des Musc. obliquus internus gleichmässig entwickelt, wie bei Hatteria am ganzen Rumpf. Die ventralsten Fasern bilden gesonderte Bündel, die als Musculi scalares beschrieben wurden (SCHNEIDER, GADOW) und an den Intermuskularsepten des Rectus medialis inseriren.

Am Lumbalabschnitt der Wirbelsäule, wo die Rippen kürzer werden, bleibt der Intercostalis internus über deren ventrale Enden hinaus ventralwärts als einheitliche Muskellage erhalten. Da diese Lage Lücken zeigt, kommt der innerhalb derselben liegende Obliquus internus hie und da zum Vorschein. Es besitzt demnach Lacerta einen oberflächlichen, aus dem Intercostalis internus nach Reduktion der Rippen zu Stande gekommenen Obliquus internus abdominis, der nur dem Lumbaltheil des Rumpfes zukommt. Seine Insertion findet sich ventral in der Form, dass sich seine Fasern an den Inscriptiones tendineae des Rectus ansetzen. Dem System des Musc. intercostalis internus rechne ich auch den Musc. subvertebralis oder retrahens costarum der Autoren zu. Er erstreckt sich nur auf den Thorakalabschnitt des Rumpfes; am Lumbaltheil, wo der Quadratus lumborum aus den Intercostalmuskeln sich gebildet hat, fehlt er. Der Muskel verhält sich hier gerade so, wie ich ihn auf Fig. 15 i c i d (Taf. III) von Cyclodus abgebildet habe. Er entspringt mit einer kurzen Sehne an der Ventralfläche der Wirbelkörper, und seine Fasern inseriren schräg lateral- und kopfwärts verlaufend an den hinteren Kanten der Rippen, etwa am Ende des dorsalen Drittels ihrer Länge. Gerade lateral und ventral von ihrer Insertion beginnt der Musc. intercostalis internus, dessen Fasern auch genau den gleichen Verlauf zeigen. Man kann demnach den Retrahens costarum als Musc. intercostalis internus dorsalis longus bezeichnen.

Wenn man den *Musc. intercostalis internus* und mit ihm die Rippen soweit abträgt, wie dies auf Fig. 5 von *Hatteria* dargestellt ist (man kann dabei den *Intercostalis internus dorsalis longus* stehen lassen), so tritt der einheitliche *Musc. obliquus internus trunci* zu Tage, der sich hinsichtlich seiner Ausdehnung, seines Ursprungs und seiner Insertion genau so verhält wie bei *Hatteria*.

Nach Wegnahme dieses Muskels tritt dann der *Musc. transversus trunci* zu Tage, der sich ebenfalls genau so verhält, wie der gleiche Muskel von *Hatteria*, der auf Fig. 6 abgebildet ist.

Es bleibt dann noch der *Rectus* zu besprechen.

Derselbe ist komplizierter gebaut als bei *Hatteria*. Bei letzterer stellte er einen einheitlichen Muskel dar, welcher genau dem Bereich der Bauchrippen entsprach. Dieser einheitliche *Rectus superficialis* deckte einen dreieckigen, gerade vor dem Becken gelegenen, tiefen Muskel, den *Rectus internus* (Gadow), der in seiner Herkunft und darum auch in seiner morphologischen Bedeutung zweifelhaft ist.

Bei *Lacerta* erstreckt sich der *Rectus* vom Becken bis zur Halsgegend als *Rectus superficialis*. Er lässt zwei Portionen unterscheiden, die ich als *Rectus medialis* und *lateralis* bezeichnen will. Der *Rectus medialis* erstreckt sich von der Schambeinsymphyse bis zum hinteren Ende des Sternum. Er steht mit seinen oberflächlichsten Fasern zum Integument in Beziehung, derart, dass dieselben an den Schuppengrenzen in der Lederhaut inseriren. An seinen lateralen Rand treten in seiner ganzen Ausdehnung, d. h. von vorn bis hinten hin, der *Obliquus ext. profundus*, ausserdem in seiner vorderen Hälfte, d. h. vom hinteren Sternalende bis zur 10. Rippe, der *Pectoralis ventral* vom *Obl. ext. prof.* Dieser mediale oberflächliche *Rectus* ist der einzige bei *Hatteria* vorhandene, wie sich aus der Beziehung zum *Pectoralis* und *Obliquus ext. profundus* ergibt. Der *Rectus lateralis superficialis* fehlt bei *Hatteria*. Er schliesst sich bei *Lacerta* unmittelbar an den medialen *Rectus*, an dessen lateralen Rand an, erstreckt sich vom Becken bis zum Hals als gleich breiter Streifen, nicht ganz gerade, sondern leicht lateral ausgebogen verlaufend. Er geht vom *Lig. ileo-pubicum* aus, überlagert den *Obliquus ext. profundus*, während sein lateraler Rand um ein Weniges vom *Obl. ext. superficialis* überlagert wird. Nach vorn zu überlagert er die ventrale Fläche des *Pectoralis*, nähert sich hier etwas der Medianlinie und endet in einer Aponeurose, welche an dem Integument gerade an der Grenze der vordersten queren Schuppenreihe inserirt.

Dieser laterale *Rectus* steht somit in sehr intimer Beziehung zum Integument, besonders sein vorderer Theil, der den *Pectoralis* bedeckt, ist ganz Hautmuskel. Sein hinterer Theil lässt wie der mediale *Rectus*, nur die oberflächlichsten Fasern zum Integument treten, die tiefen Fasern bilden einen glatten Muskelbauch, der aber keine *Inscriptiones tendineae* zeigt, vielmehr unsegmentirt ist, wie Gadow u. A. schon angegeben haben.

Das Verhalten des *Rectus medialis* und *lateralis*, sowie deren Beziehung zum *Pectoralis* und *Musc. obliquus ext. superficialis* und *profundus* ist auf Figg. 8, 9 und 10 (Taf. II) dargestellt.

**Crocodylus:** Es liegt mir ein 83 cm langes Exemplar von *Crocodylus vulgaris* vor. Dasselbe besitzt zwei zur Sternalplatte tretende wahre Rippenpaare. Das davor gelegene Paar setzt sich durch ein schnüres Ligament ebenfalls an die Seitenkante des Sternum fest (RÄHNKE). Hinter diesen drei Rippenpaaren folgen fünf weitere Paare, welche sich mit den gabelig gespaltenen Fortsätzen des Sternum in Verbindung setzen, dann folgen zwei Rippenpaare, von welchen das erste noch durch die halbe Seitenwand des Bauches herabreicht, das zweite endigt schon da, wo die Seitenbauchmuskeln beginnen. Die folgenden drei falschen Rippen sind von dem *Ileocostalis* ganz verdeckt. Es sind somit 13 Rippenpaare ausgebildet, welche zu der ventralen Rumpfmuskulatur in Beziehung stehen (Taf. IV, Fig. 17). Keine dieser Rippen besitzen *Processus uncinati*. Alle lassen dagegen einen dorsalen und ventralen Schenkel unterscheiden. Der ventrale ist knorpelig, der dorsale beginnt knöchern an der Wirbelsäule, wird aber im distalen Drittel knorpelig.

Die Rippen sind sehr breit, besonders die ventralen Schenkel sind schaufelartig. Ausser diesen ächten Rippen finden sich seitlich von der ventralen Mittellinie acht Paar Bauchrippen. Die sieben vorderen Paare liegen hinter der siebenten Rippe zwischen den oberflächlichen *Rectus*fasern angeordnet, das achte Paar stellt, die Serie fortsetzend, ein breites Skeletstück dar, welches mit seinem lateralen Ende dem Becken gelenkig verbunden ist.

Hinter der letzten ächten Rippe sind fünf Lumbalwirbel mit rudimentären Rippen entwickelt. Dann folgt der erste Sacralwirbel.

Wenn man von der ventralen Mittellinie aus dorsalwärts auf der einen Körperhälfte das Integument vorsichtig abpräpariert, so fällt einem zunächst auf, dass die Muskulatur hier nirgends mit dem Integument in direkter Verbindung steht, wie dies bei *Hatteria* und *Lacerta* der Fall war. Es tritt vielmehr überall eine faserige subcutane Bindegewebsmasse zu Tage, nach deren Entfernung man erst auf die oberflächlichste Muskellage gelangt (Taf. IV, Fig. 16). Von dorsalen Muskeln kann man *Spinalis*, *Longissimus* und *Ileocostalis* unterscheiden. Der letztere besitzt eine sehr beträchtliche Breite, besonders vorne gerade hinter der vorderen Extremität, nach hinten nimmt seine Breite ab. Der *Ileocostalis* deckt als starke Muskellage etwa die Hälfte der dorsalen Rippenschenkel und ist durchweg, genau der Körpermetamerie entsprechend, segmentiert. Seine Intermuskularsepten sind von der Oberfläche des Muskels bis auf die Rippen, an welchen sie festsitzen, zu verfolgen. Alle diese dorsalen Rumpfmuskeln sind von einer aponeurotischen Fascie, dem oberflächlichen Blatt der Dorsalaponenrose bedeckt. Die Sehnenfasern derselben verlaufen alle parallel, schräg von dorsal- und kopfwärts nach ventral- und schwanzwärts. Dieselben dienen dem *Mus. obliquus abdominis externus superficialis* zum Ursprung, welcher in einem ganz gleichmässig geradlinigen Ursprung daraus hervorgeht (Fig. 16, oes). Die Ursprungslinie steigt nach dem Becken zu dorsalwärts in die Höhe und folgt dabei stets dem lateralen Rande des *Ileocostalis*, der, wie vorhin erwähnt, nach hinten an Breite abnimmt. Die Muskelfasern des *Obliquus ext. superficialis* bilden in ihrem Verlauf die direkte Fortsetzung der Sehnenfasern der Dorsalaponenrose, d. h. sie

verlaufen schräg ventral- und schwanzwärts. Der Muskel beginnt an der ersten Rippe, welche das Brustbein erreicht und erstreckt sich gleichmässig bis zum letzten Lendenwirbel. Er entspringt durchweg an der Dorsalaponeurose und inserirt so, dass die den beiden vordersten Rippen aufgelagerten Fasern am Seitenrand des Sternum und an dem Ende des ventralen Scheukels der beiden ersten Rippen sich ansetzen. Von da an setzt sich die gleichmässige, nicht sehr dicke Muskellage nach kurzem Verlauf ventralwärts in eine Aponeurose fort, welche zum lateralen Rectusrand verläuft und hier auf die ventrale Fläche des Rectus übergeht. Hier steht sie mit den Bauchrippen in Verbindung und erstreckt sich bis zur ventralen Mittellinie. Dieser Muskel und seine ventrale Aponeurose ist nicht ganz zu sehen, weil er von anderen Muskeln überlagert wird. In seiner ganzen vorderen Hälfte, von der vorderen Extremität bis in die Gegend der siebenten Rippe wird der Muskel ganz bedeckt vom Musc. pectoralis (Taf. IV, Fig. 16 p). Der dorsale Rand dieses Muskels ist stumpf abgehoben und etwas ventralwärts heruntergedrängt auf Fig. 16, um den *Obl. ext. superfic.* in seinem Ursprung zu zeigen. Ursprung und Insertion des Pectoralis sind dabei nicht verletzt. Der letztere Muskel entspringt von der Sternalplatte und erstreckt sich hier bis zur ventralen Mittellinie. Nach hinten setzt sich der Ursprung auf den lateralen Rand des Rectus fort, mit dem er fest zusammenhängt, um dann hinter dem ventralen Ende der siebenten Rippe sich lateral- und dorsalwärts weiter auszudehnen. Dabei wird der Ursprung ein oberflächlicher, der von der oberflächlichen, den *Obl. ext. superficialis* deckenden Fascie ausgeht. Dieser Ursprung bildet eine unregelmässige, zackige Linie. So ergibt sich, dass der hintere Theil des Pectoralis eine dünne Muskellage bildet, welche der vorderen Hälfte des *Obliquus ext. superficialis* aufgelagert ist. Erst hinter ihm kommt der letztgenannte Muskel zum Vorschein. Die ventrale Aponeurose des *Obliquus ext. superfic.* ist bedeckt von einem anderen Muskel, welcher dem Rectus zuzurechnen ist und bei diesem besprochen werden soll (Fig. 16, te).

Vom *Obliquus ext. superficialis* hebe ich also besonders hervor, dass er nicht an Skeletteilen, sondern an der Fascia lumbodorsalis, und nicht in Zacken, sondern in einer geraden Linie entspringt. Ferner erreicht er nicht als Muskel den lateralen Rand des Rectus, sondern geht etwa 1 cm entfernt von diesem in eine Aponeurose über, welche weiter zum Rectus verläuft, um dessen ventrale Oberfläche zu überlagern.

Wenn man den Pectoralis am Ursprunge abtrennt und zurückschlägt, dann den *Obliquus ext. superficialis* in der Mitte seiner Fasern quer durchschneidet und dorsal- wie ventralwärts zurückpräparirt und abträgt, so kommt der *Obliquus ext. profundus* zu Tage, welcher genau die gleiche Ausdehnung besitzt wie der oberflächliche *Obl. ext.* Seine Ursprungslinie verläuft geradlinig, man erkennt aber, wenn man ihn auspräparirt, dass in der vorderen Hälfte des Muskels die meisten Fasern von den Rippen entspringen und dadurch werden Zacken gebildet. Hinter der achten Rippe geht der Ursprung auf die Dorsalaponeurose über und wird geradlinig. Die Muskelfasern haben den gleichen Verlauf wie die des oberflächlichen *Obl. ext.*, sie

reichen aber ventralwärts weiter herab, indem sie bis zum lateralen Rande des Rectus verlaufen, in dessen Fasern sie übergehen. Die erste Zacke dieses Muskels entspringt an der ersten Sternalrippe, die letzte an der Dorsalaponurose über dem vierten Lendenwirbel. In der Mitte des Rumpfes ist dieser Muskel auf Fig. 16 dadurch sichtbar gemacht, dass der *Obliq. ext. superficialis* im Bereiche eines Körpersegmentes abgetragen ist. Hinsichtlich dieses Muskels bei *Crocodilus* befinde ich mich mit Gadow im Widerspruch, insofern Gadow ihn als bandförmige Masse beschreibt, von geringerer Ausdehnung als der oberflächliche Muskel. Er entspringt von der Rippe des fünfzehnten Wirbels an nach hinten fortgesetzt, und von der Rippe des zwanzigsten Wirbels an verschmilzt er mit dem oberflächlichen. Diese abweichende Angabe mag ihre Erklärung wohl in den untersuchten Objekten finden. Gadow hat *Crocodilus acutus* und *Alligator mississip.* untersucht.

Trennt man auch diesen *Obliquus ext. profundus* in der Mitte seiner Fasern durch und präparirt ihn dorsal- und ventralwärts ab, so erscheint, nachdem man ihn an Ursprung und Insertion abgelöst und entfernt hat, das Bild, welches auf Taf. IV Fig. 17 dargestellt ist. Hier übersieht man alle übrigen seitlichen Bauchmuskellagen, zum Theil in ihrer ganzen Ausdehnung.

Der *Intercostalis externus* (*ice*) nimmt nur einen kleinen Bezirk ein. Er ist nur zwischen den Rippen ausgebildet und erstreckt sich von der Wirbelsäule bis zum Knick jeder Rippe, kommt also der ganzen Länge der dorsalen Rippenschenkel zu. Er ist in seiner dorsalen Hälfte vom *Heocostalis* äusserlich bedeckt, und erst von dessen lateralem Rande an kann man ihn auf Fig. 17 erkennen. Seine Fasern verlaufen schräg im Sinne des *Obl. externus* und erstrecken sich zum Theil von einer zur folgenden Rippe, zum Theil überspringen sie eine Rippe (*Intercostalis longus*). Am Knick der Rippen hört dieser Muskel mit freiem Rande auf.

Darunter kommt der *Intercostalis internus* zum Vorschein. Er ist zwischen den ventralen Schenkeln aller Rippen bis zum Sternum hin kräftig entwickelt, seine Fasern verlaufen schräg von dorsal- und schwanzwärts nach ventral- und kopfwärts. Während an den vier hinteren, bis zur ventralen Mittellinie reichenden Rippen alle Muskelfasern von einer zur folgenden Rippe verlaufen, überspringen an den vorderen vier Rippen viele Faserbündel eine Rippe, indem sie über deren innere Fläche glatt weglaufen, und an der ersten Rippe kann man deutlich erkennen, wie hieraus unter Verkümmern des ventralen Rippenschenkels diese Muskelbündel als *Scalares* erhalten bleiben. Hinten sind die Verhältnisse anders. Die neunte Rippe ist kürzer als die davor liegende, und dieser Kürze entsprechend ist auch der *M. intercostalis int.* nur bis zum ventralen Ende der neunten Rippe entwickelt. Dagegen liegt hinter der neunten Rippe eine Muskelplatte, welche vom tiefen Blatt der *Fascia lumbodorsalis* entspringt und schräg ventral- und kopfwärts verlaufend den Abdominaltheil des *Intercostalis internus* darstellt (Taf. IV, Fig. 17, *ic10i*). Der Ursprung ist geradlinig, die Fasern inseriren in zwei grossen Zacken, die vordere am hinteren Rande der neunten Rippe, die hintere an einer Sehne, welche vom ventralen Knorpelende der zehnten Rippe zur zweiten Bauchrippe herabverläuft. Diese Muskellage ist

ohne Zweifel aus dem Intercostalis internus hervorgegangen und diesem Muskel zuzurechnen. Bedeutsam ist aber, dass darunter nur ein einziger, letzter, seitlicher Bauchmuskeln zum Vorschein kommt, den ich nur als Transversus auffassen kann. Ein Obliquus internus als einheitliche ganze Faserlage, wie er bei Hatteria und Lacerta besteht, fehlt also hier vollkommen.

Trägt man die ganzen knorpeligen Theile der Rippen ab, das sind nicht nur die ventralen Schenkel derselben, sondern auch noch ein Theil ihrer dorsalen Schenkel, so fällt damit der Intercostalis externus und internus fort. Am Lumbaltheil des Rumpfes hat man auch die hier bestehende Fortsetzung des Intercostalis internus, die auf Fig. 17 dargestellten beiden mächtigen Zacken, welche einen grossen platten Muskelbauch darstellen, wegzunehmen: Dann erst kommt die ganze darunterliegende Muskellage zu Tage. Dieselbe ist an vielen Punkten auf Fig. 17 (tr) schon zu sehen. Sie stellt den Musculus transversus dar. Derselbe erstreckt sich von der letzten Halsrippe bis zur Gegend des sechsten Lumbalwirbels. Der Muskel entspringt in Zacken an den ventralen Enden der knöchernen Rippen. Vom ersten Lendenwirbel entspringt er an dem Ende des Querfortsatzes. Von da an geht sein Ursprung dorsal über die Beckenmuskeln und auf das tiefe Blatt der Fascia lumbodorsalis über. Die Fasern des Muskels bilden eine einheitlich geschlossene Lage und verlaufen in der Gegend des Sternum leicht schräg ventral- und kopfwärts, weiter hinten ganz gerade ventralwärts herab. Die Fasern der drei vorderen Zacken inseriren an der dorsalen Fläche des Brustbeins, die hinteren Fasern gehen seitlich vom lateralen Rande des Rectus in eine Aponurose über, welche auf die Dorsalfläche des Rectus tritt und sich hier bis zur ventralen Mittellinie erstreckt. Es entspricht demnach dieser Muskel genau dem auf Fig. 6 dargestellten Transversus von Hatteria, doch erstreckt er sich um zwei Wirbel weiter kopfwärts. Den Ursprung und die Insertion kann man aber von dem Bild von Hatteria vollkommen übertragen. Es ist dabei aber zu beachten, dass bei Crocodilus der Ursprung am Ende der knöchernen Rippe sich findet, während bei Hatteria die knöcherne Rippe viel weiter ventralwärts herabreicht (vergl. Fig. 4 u. 5).

Dorsal vom Ursprunge dieses Transversus liegt bei Crocodilus ein Muskel, der dem Subvertebralis oder Intercostalis internus dors. longus von Hatteria entspricht. Er entspringt aber etwas anders wie dort. Bei Crocodilus (Taf. III, Fig. 14 icid) beginnt der Muskel erst am Ende der Querfortsätze (Rippenträger) der Wirbel, und zwar beginnt der Ursprung mit einer platten Sehne von der vorderen Kante einer jeden knöchernen Rippe an deren ventralem Ende. Diese Sehnenfasern verlaufen schräg kopf- und lateralwärts zur hinteren Kante der davor gelegenen knöchernen Rippe. Lateralwärts gehen die von der Rippe entspringenden Sehnen in Muskelfasern über, und noch weiter lateral entspringen Muskelfasern von der Rippe und verlaufen zur nächst davorgelegenen. Diese Muskellage erstreckt sich genau bis zum Ende der knöchernen Rippe. Auf Fig. 17 icid ist sie in einem Segment dargestellt. Hier wurde der Intercostalis entfernt, und unter demselben kommt dieser Transversus dorsalis zum Vorschein. Der letztere stellt also einen Intercostalis der knöchernen Rippe dar, dessen Fasern

nahe der Wirbelsäule zu Schenenzügen rückgebildet sind. Im Bereiche der knöchernen Rippen finden sich hier nur zwei Muskeln: Der *Heocostalis* und der *Intercostalis int. dorsal. longus*, die sich wie Interkostalmuskeln verhalten, nur verlaufen ihre Fasern nicht gekreuzt, sondern in gleichem Sinne schräg, der *Heocostalis* weniger schräg als der *Intercostal. int. dors. longus*.

Der *Rectus* von *Crocodylus* ist sehr einfach gebildet und nicht stark entwickelt. Es fehlt ihm völlig eine direkte Beziehung zum Integument, die bei Eidechsen ausgebildet ist. Der *Rectus* erstreckt sich vom Schwanzende des Sternum nach hinten und endigt als schwacher Muskel schon an der vorletzten Bauchrippe. Von dieser aus setzt sich über die ventrale Fläche des Beckens ein mächtiger, in seinem Faserverlauf dem *Rectus* zuzurechnender Muskel fort, um mit der ventralen Schwanzmuskulatur in Verbindung zu treten. Diesen Theil kann man als *Musc. trunco-caudalis* vom übrigen *Rectus* trennen. Ein *Rectus lateralis* ist hier nicht ausgebildet.

Ich habe oben schon angeführt, dass der *Rectus* an seiner ventralen Fläche von einer Aponeurose überlagert wird, welche die Endsehne des *Musc. obliq. ext. superficialis* darstellt und bis zur ventralen Mittellinie reicht. Diese Aponeurose steht in fester Verbindung mit den Bauchrippen. Letztere sind auch hier dem *Rectus* eingelagert, aber nur seine oberflächlichen Fasern nehmen Ansatz an ihnen. Die Ausdehnung der Bauchrippen entspricht genau der Ausdehnung des *Rectus*. Es bestehen acht Bauchrippenpaare. Die beiden letzten Paare sind sehr mächtig entwickelt: Das siebente in Folge seiner Beziehung zum *Musc. trunco-caudalis*, das achte gemäss seiner Verbindung mit dem Becken.

Die Bauchrippen nehmen von vorn nach hinten etwas an Länge zu, und dementsprechend wird der *Rectus* nach hinten ein wenig breiter. Er stellt eine dünne Muskelplatte dar, an welcher man insofern einen oberflächlichen und einen tiefen Theil unterscheiden kann, als nur die oberflächlichsten Fasern zu den Bauchrippen in Beziehung stehen. Die tieferen Fasern ziehen glatt über die Dorsalfläche der Bauchrippen weg. Dadurch ergibt sich eine ungleiche Segmentirung in beiden Theilen des Muskels, der aber doch einen einheitlichen Muskel darstellt. Während die oberflächlichen Faserlagen genau den Bauchrippen entsprechend segmentirt sind, ist die Segmentirung der tieferen Fasern eine andere. Die Inscriptionen sind geringer an Zahl als die Bauchrippen und bei dem vorliegenden Exemplar unregelmässig.

In gleichmässiger Weise erstreckt sich der *Rectus* bis zum siebenten Bauchrippenpaare. Diese Bauchrippe ist so stark ausgebildet, dass an ihr alle von vorn kommenden *Rectus*fasern sich anheften, es ziehen also keine tiefer gelegenen Fasern über ihre dorsale Fläche hinweg.

Der *Musc. trunco-caudalis* ist dem *Rectus* zuzurechnen. Er ist in seinem oberflächlichen Theil auf Fig. 16 (t c) dargestellt. Der ganze Muskel stellt ein concentrisches Fasersystem dar. Die Fasern, welche am weitesten vorn entspringen, inseriren am weitesten hinten und sind die oberflächlichsten. Die tieferen Fasern, weiter hinten entspringend, inseriren weiter vorn. Durch verbindende Faserbündel hängen die einzelnen Portionen zusammen, so dass die Einheit des Muskels gewahrt

wird. Die oberflächlichsten Fasern entspringen an der Aponeurose des *Obliquus externus superficialis*. Nach vorn erstreckt sich der Ursprung bis in die Gegend der fünften Bauchrippe, dorsalwärts bis zu den Muskelfaserenden des *Obliquus ext. superficialis* und ventralwärts bis nahe an die ventrale Mittellinie. Wenn man die Muskelfasern genau an ihrem Ursprung ablöst, so sieht man, dass die Aponeurose des *Obliq. ext. superf.* unverändert darunter liegt, auch weiter ventralwärts zwischen der sechsten und siebenten Bauchrippe. Diese Fasern verlaufen frei über die ventrale Fläche des Beckens zum Schwanz und inseriren im Intermuskularseptum der ventralen Schwanzmuskulatur zwischen dem ersten und zweiten Schwanzsegment.

Die tieferen Fasern entspringen von der siebenten und achten Bauchrippe und verlaufen nach hinten auf die ventrale Fläche des Beckens, wo sie an der Sitzbeinsymphyse oder vielmehr seitlich von derselben am Sitzbein inseriren. Dieser ganze Muskel ist äusserst kräftig entwickelt und die beiderseitigen Muskeln umgreifen die Kloakenöffnung, doch ohne sonst irgendwie in Beziehung zu derselben zu treten. Wenn man diesen *trunco-caudalis* ganz abträgt, so kommt noch ein anderer aus zwei Bündeln bestehender Muskel zum Vorschein, der ebenfalls zu den beiden letzten Bauchrippen in Beziehung steht. Derselbe ist auf Fig. 17 abgebildet. Das eine Bündel dieses Muskels entspringt an dem hinteren Rande der siebenten Bauchrippe in deren ganzer Länge, das andere Bündel geht von der gleichen Stelle und der dorsalen Fläche der achten Bauchrippe aus. Beide Bündel verlaufen lateralwärts und nach hinten über die Ventralfläche des Beckens weg zum Oberschenkel.

Von *Crocodylus* bleibt noch jener subperitoneale Muskel zu erwähnen, welchen MECKEL und in Anschluss an ihn auch Andere als Zwerchfell beschrieben haben. GEGENBAUR hat betont, dass das Zwerchfell der Säugethiere nicht von diesem Muskel abzuleiten ist. Ich kann über das Verhalten dieses Muskels nur ungenaue Angaben machen, da er bei dem vorliegenden Exemplar stark verletzt war. Er entspringt als kräftiger Muskelzug vom *Processus lateralis pelvis* und von da aus an der ventralen Circumferenz des Beckens. Seine Fasern verlaufen nach vorn, der Brust zu, und strahlen subperitoneal aus. Das Verhalten ihrer Insertion kann ich nicht angeben. Bekanntlich hat MECKEL auch bei Geckonen Andeutungen dieses Muskels gefunden.

**Chamaeleo:** Von *Chamaeleo* standen mir sechs ausgewachsene, gut konservirte Exemplare zur Verfügung. Das Thier, welches ich der nachfolgenden Schilderung zu Grunde lege, zeigte hinsichtlich der Rippen folgende Verhältnisse: Der dritte und vierte Halswirbel besitzen je eine lange Rippe, welche nur aus einem dorsalen Schenkel besteht und mit ihrem ventralen knorpeligen Ende sich mit der folgenden Rippe gerade unter deren Winkel verbindet. Diese letztgenannte ist die erste Rippe, welche das Brustbein erreicht. Sie tritt seitlich zum hinteren Ende der kleinen dreieckigen Sternalplatte. Letztere selbst bietet demnach keiner Rippe eine Ansatzstelle. Sie ist aber nach hinten in einen langen Fortsatz fortgesetzt, an welchem fünf Rippenpaare sich ansetzen. Hinter diesen folgen noch sieben Rippenpaare, welche die ventrale Mittellinie erreichen. Die vier folgenden Rippen enden frei, in Fortsetzung

der drei vorderen von diesen, aber getrennt von ihnen findet man ventrale Knorpelspangen, die bis zur ventralen Mittellinie reichen. Hinter den vier frei endenden Rippen folgen noch zwei Lendenwirbel mit kurzen Querfortsätzen, dem dritten ist das Becken angeheftet.

Daraus ergibt sich, dass zwölf Rippenpaare von der Wirbelsäule bis zur ventralen Mittellinie ausgebildet sind. Sie stellen lange dünne Spangen dar, welche in der Mitte in einem nach vorn offenen Winkel abgeknickt sind. So entsteht ein dorsaler und ventraler Schenkel einer jeden Rippe. Der dorsale Schenkel ist knöchern bis kurz über dem Winkel. Hier geht er in Knorpel über, und der ganze ventrale Schenkel ist ebenfalls knorpelig. Der ventrale Schenkel der ersten, das hintere Ende der Sternalplatte erreichenden Rippe ist viel kräftiger als die folgenden, weil, wie oben erwähnt, an seinem Beginne auch die zwei davor gelegenen Rippen sich mit ihm verbinden. (Vergl. Taf. IV, Fig. 19.)

Das Integument des Chamäleon ist nirgends mit der Rumpfmuskulatur verbunden und man kann es daher sehr leicht, ohne die Muskulatur zu verletzen, abziehen. — Die gesammte Muskulatur ist äusserst zart und dünn, wie bei keinem anderen Reptil, das ich untersuchte.

Nach Abziehen der Haut erkennt man, dass der *Heocostalis* (Fig. 18 ic), der genau so weit herabreicht wie die knöchernen Rippenspangen, mit diesen fast die ganze dorsale Hälfte der seitlichen Bauchwand einnimmt. Genau am Uebergang in den Rippenknorpel, also eine kurze Strecke dorsal über dem Rippenwinkel entspringt der *Obliquus externus* (Fig. 18, oe), der hier einen einfachen Muskel darstellt, nicht einen *Superficialis* und *Profundus* unterscheiden lässt. Der Muskel entspringt in Zacken. Die vorderste Zacke geht von der ersten, mit ihrem mächtigen ventralen Schenkel das Ende der Sternalplatte erreichenden Rippe aus. Von da an folgen gleichartig noch 15 Zacken von ebenso vielen Rippen und dahinter im Bereich der beiden letzten Lumbalwirbel entspringt der Muskel von der *Fascia lumbodorsalis*. Alle Fasern des Muskels verlaufen schräg ventral- und schwanzwärts herunter und erstrecken sich bis fast zur ventralen Mittellinie, indem sie in gleichmässiger Lage über die ventralen Rippenschenkel herabziehen. Die hintersten Fasern verlaufen weniger schräg, fast senkrecht herab und inseriren am Becken.

Um die folgende Muskelschicht zu erkennen, muss man den *Obliquus externus* und den *Heocostalis* abtragen. Es kommen darunter der *Intercostalis externus* und *internus* zum Vorschein. Der *Intercostalis externus* ist zum Theil vom *Heocostalis* bedeckt. Er erstreckt sich nicht nur auf die dorsalen Rippenschenkel. Seine Fasern verlaufen schräg im Sinne des *Obliquus externus* von einer zur nächstfolgenden Rippe. Vom Rippenwinkel an nehmen seine Fasern einen fast geraden, leicht nach vorn absteigenden Verlauf an und erstrecken sich herab bis zum Rippenende, also zur ventralen Mittellinie. Auf Fig. 18 ist bei icc ein Stück dieses Muskels in einem Metamer dargestellt.

Der *Intercostalis internus* kommt zum Vorschein, wenn man den ganzen *Intercostalis externus* vorsichtig entfernt (Fig. 19 icj). Dann erkennt man, dass der Inter-

costalis externus dorsalwärts sich bis zur Ansatzstelle der Rippen an der Wirbelsäule erstreckt. Der Intercostalis int. ist zwischen allen Rippen in ihrer ganzen Länge ausgebildet. In der Lumbalgegend, wo die Rippen kürzer sind, sehen wir, dass die hinterste Portion ihren Ursprung von einem Sehnenband nimmt, welches von der vorderen Kante des Ileum schräg median- und vorwärts zu den Spitzen der Querfortsätze der drei letzten Lumbalwirbel verläuft. Von diesem Band verläuft eine gleichmässige Muskelfaserlage schräg ventral- und kopfwärts und erreicht zum Theil die hintersten Rippen, an deren Hinterrande sie inseriren; zum Theil verlaufen sie bis zur ventralen Mittellinie herab. Der Muskel bildet hier, wie gesagt, eine gleichmässig geschlossene Lage und ist der einzige *Obliquus internus abdominis* dieser Form. Der gleichmässig von Rippe zu Rippe verlaufende Intercostalis internus beginnt dorsal etwas oberhalb der Mitte der dorsalen Rippenschenkel. Dorsal davon folgt ein Muskel von gleichem Faserverlauf, der *Retrahens costarum* der Autoren, der Intercostalis internus dorsalis longus. Derselbe ist auf Taf. III, Fig. 13, icid dargestellt, vergl. auch Taf. IV, Fig. 19, icid. Er verhält sich hier wie bei *Crocodylus*, als wirklicher Interkostalmuskel, da er nicht wie bei anderen Reptilien an den Wirbelkörpern, sondern von den Rippen, und zwar von der vorderen Kante des dorsalen Rippenendes entspringt und schräg lateral- und kopfwärts zur zweitnächsten Rippe verläuft. Dieser Muskel fehlt an den fünf letzten Segmenten vor dem Becken, wo der *Quadratus lumborum* besteht.

Nimmt man den Intercostalis internus fort, so folgt darunter in der seitlichen Bauchwand nur noch eine einzige Muskellage, der *Transversus* (Fig. 19 tr). Diesen Muskel erkennt man auch bei Betrachtung von der Innenfläche der Bauchwand (Taf. III, Fig. 13). Eröffnet man das Thier in der ventralen Mittellinie der Länge nach und schlägt die Bauchwand auseinander, so hat man nur die Eingeweide mit der Aorta in toto herauszunehmen und vorsichtig mit einer Pincette das pigmentirte Peritoneum wegzunehmen, um die innerste Bauchmuskellage von den Wirbelkörpern bis zur ventralen Mittellinie zu erkennen. Die Rippen sitzen jedem Wirbel nahe seinem Schwanzende an. Die dorsalen Schenkel verlaufen, wenn man die auseinander geschlagene Bauchwand gespannt hält, schräg lateral- und schwanzwärts und biegen, gegen ihr Ende knorpelig geworden, in rechtem Winkel nach vorn, d. h. kopfwärts und lateralwärts in den ventralen kürzeren Schenkel um, der bis zur ventralen Mittellinie reicht. Subperitoneal liegen hier drei Muskeln dorsoventral übereinander: 1. ein *Subvertebralis*, 2. der Intercostalis int. dorsalis longus und 3. der *Transversus*. Zunächst sieht man vom Körper eines jeden Wirbels zwei kleine, aber kräftige Muskelchen zur hinteren Kante der zunächst davor gelegenen Rippe, und zwar zu ihrem dorsalen Anfangsstück, nur eine ganz kurze Strecke einnehmend, verlaufen. Von dem vorderen Drittel eines jeden Wirbelkörpers, und zwar von seiner Vorderfläche, entspringt mit platter Sehne der eine dieser Muskelchen und inserirt, indem seine Muskelfasern weit ausstrahlend lateral- und schwanzwärts verlaufen, in längerer Linie an der hinteren Kante der davor gelegenen Rippe. Seine Insertion beginnt schon am Rippenköpfchen und erstreckt sich etwa 0,5 cm weit am dorsalen Rippenschenkel herab. Dieser

Muskel ist viel kräftiger als der folgende. Dieser zweite Muskel entspringt am hinteren Ende jedes Wirbelkörpers mit einer zarten Sehnenplatte. Die daraus hervorgehenden zarten Muskelfasern bilden einen dünnen, platten Muskelbauch, welcher schräg lateral- und kopfwärts verlaufend, auf die Dorsalfäche des zuerst geschilderten Muskels tritt, um in einer kurzen, etwa 2 mm langen Linie, etwa 3 mm entfernt vom Rippenköpfchen an der hinteren Kante der gleichen Rippe zu inseriren, wie der vorige Muskel. Da man bei der in der Figur wiedergegebenen Lage die Muskeln von der ventralen Fläche aus sieht, so wird die Insertion des letztgenannten Muskels vom erstgenannten bedeckt.

Während diese beiden Muskelchen von den Wirbelkörpern entspringen und an den Rippen inseriren, sehen wir, dass an der vorderen Kante einer jeden Rippe nun ferner, nicht weit vom Rippenköpfchen beginnend und bis zum Ende der Insertion des erstgeschilderten Muskelchens reichend, eine dünne Muskelplatte entspringt, der bereits oben genannte *Intercostalis internus dorsalis longus* (icid), dessen Fasern gerade dorsoventral, auf der Figur also quer verlaufend über die Mitte des dorsalen Schenkels der davor gelegenen Rippe fortzieht, um an der zweitfolgenden Rippe und zwar auch am dorsalen Schenkel, nahe dessen ventralem Ende und an seiner hinteren Kante zu inseriren. Die Insertion dieses Muskels erstreckt sich bis zur Knorpelgrenze des dorsalen Rippenschenkels. Da dieser Muskel von jeder Rippe ausgeht, so stellt er in seiner Gesamtheit eine aus Zacken bestehende Muskellage dar.

Von der Vorderkante einer jeden Rippe und zwar vom knorpeligen Endabschnitt des dorsalen Schenkels entspringt nun wieder je eine Muskelzacke, deren Fasern ebenfalls einen dorso-ventralen Verlauf nehmen (auf der Abbildung quer). Dies ist der *Musculus transversus trunci* (Fig. 13, tr). Seine Fasern treten über die Innenfläche des Anfangsstücks des ventralen Schenkels der Rippe, von welcher sie entspringen weg und gelangen zur vorderen Kante des ventralen Schenkels der nächst hinteren Rippe. Damit ist das System des Transversus noch nicht zu Ende. Vielmehr entspringen nun weiterhin wieder Muskelfasern von der hinteren Kante des ventralen Schenkels einer jeden Rippe, und zwar nicht von der ganzen Länge dieses Schenkels, sondern von dem mittleren Drittel seiner Länge. Diese Fasern verlaufen ebenfalls senkrecht dorso-ventral herab bis nahe zur ventralen Mittellinie, wo sie in eine sehr kurze Aponemrose übergehen, die bis zur *Linea alba* zieht. Ein Theil dieser Fasern, und zwar die dem Rippenwinkel am nächsten entspringenden verlaufen herabsteigend über die Innenfläche des ventralen Endes der nächst hinteren Rippe hinweg. Der *Transversus* von *Chamaeleo* unterscheidet sich demnach vom gleichen Muskel anderer Reptilien dadurch, dass seine Muskelfasern dorso-ventral herablaufend ihren durchgehenden Verlauf unterbrechen, indem sie unterwegs an den Rippen Ansatz nehmen.

Der *Rectus* von *Chamaeleo* ist von MECKEL, GADOW u. A. als sehr kurzer, vor dem Becken liegender Muskel beschrieben worden. Er besteht hier offenbar in sehr primitivem Verhalten. Auf den ersten Blick scheint er sogar ganz zu fehlen. Untersucht man aber die Muskulatur neben der *Linea alba* gerade vor dem Becken,

so erkennt man jederseits ein Bündel gerader Muskelfasern, welche von der ventralen Fläche der Sitzbeinsymphyse aus nach vorn verlaufen und an den ventralen abgegliederten Lendenrippenspangen inseriren, von ihnen aber auch weiter nach vorn verlaufen. Diese Fasern gehen gerade verlaufend in die Fasern des Intercostalis ext. und int. über, die zwischen den ventralen Enden der ventralen Rippenschenkel ebenfalls einen ganz geraden Verlauf annehmen. Da diese Rippen bis zur ventralen Mittellinie reichen und an ihrer äusseren Oberfläche nicht von einem Rectus bedeckt sind, wie auch Bauchrippen hier gänzlich fehlen, so müssen wir in den erwähnten gerade verlaufenden Fasern der ventralen Interkostalmuskeln die Elemente erblicken, welche bei anderen Formen den Rectus bilden. Diese Auffassung erhält noch dadurch eine Stütze, dass vom ventralen Ende der zweiten und dritten Rippe hinter der Sternalplatte wieder als Fortsetzung der geraden Intercostales ventrales ein paariges Muskelbündel gerade verlaufender Fasern über die Ventralfläche der Sternalplatte weg nach vorn zum Zungenbein tritt. Sowie also vom Becken her nach vorn ein Rectus in die ventralen Portionen der Interkostalmuskeln sich fortsetzt, so geht auch von den vordersten Interkostalmuskeln ventral ein Muskelkomplex nach vorn zum Zungenbein, der nach Vergleichung mit anderen Reptilien dem System des Rectus zuzurechnen ist. Daraus ergibt sich die Berechtigung, die ventralen Theile der Interkostalmuskeln als Homologa des Rectus anderer Reptilien aufzufassen, die hier insofern ein primitives Verhalten zeigen, als sie nicht einen selbstständig abgegrenzten Muskelbauch darstellen.

**Cyclodus.** Bei dieser Form treten hinsichtlich der oberflächlichen Muskellage im ventralen Rumpfbezirk die gleichen Verhältnisse zu Tage, wie sie bei der Eidechse bestehen.

Das Integument ist besonders an der Ventralfläche anders beschaffen als bei *Lacerta*, insofern nicht quergestellte Bauchschiene, sondern einfache, gleichartige, kleine, dachziegelförmige Schuppen bestehen, welche eine knöcherne Corinmschuppe enthalten. An der Ventralfläche, im Bereiche des Rectus, lässt sich das Integument nur mit Mühe ablösen, weil die oberflächlichen Rectusfasern auch hier mit demselben in Verbindung treten. Der Rectus lässt eine mediale und laterale Portion wie bei der Eidechse erkennen. Die letztere ist unsegmentirt und verläuft vom Becken bis zum hinteren Ende der Sternalplatte, fest dem lateralen Rande der medialen Portion angeschlossen. Hier endigt die mediale Portion zum Theil, ihre lateralen Fasern setzen sich in den Pectoralis major fort, von ihm durch eine sehnige Inscription getrennt. Der laterale Rectus schlägt sich um den lateralen Rand des Pectoralis und verläuft über die ventrale Fläche dieses Muskels nach vorn, um schon hinter einer Linie, welche die Ansatzstellen der beiden vorderen Extremitäten am Rumpfe verbindet, an der Ventralfläche des Körpers im Integument zu endigen. Dieser Rectus lateralis reicht also hier fast ebenso weit nach vorn wie bei der Eidechse. Seine Beziehung zum Pectoralis major und zum Obliquus ext. superficialis ist genau wie bei *Lacerta*. Es ist also Taf. II, Fig. 8 und 10 (r l) auch auf diese Form zu beziehen.

— Der *Obliquus ext. superficialis* entspringt auch hier von den knöchernen Rippenenden in Zacken, die erste Zacke an der ersten Rippe, welche das Brustbein erreicht, die hintersten Faserbündel in der Lendengegend entspringen von der *Fascia lumbodorsalis*. Der Muskel verläuft schräg ventral- und schwanzwärts, und seine Fasern überschreiten noch den lateralen *Rectus*rand, um dann in eine Aponeurose überzugehen, welche auf der Ventralfläche des *Rectus* bis zur *Linea alba* verläuft, aber von den *Rectus*fasern, welche zum Integument treten, durchsetzt wird.

Der *Obliquus ext. profundus* verhält sich ganz anders, wie bei den übrigen von mir untersuchten Formen (Taf. II Fig. 7 o e p und i e e l). Die vorderste Zacke kommt von der vorletzten Halsrippe und verläuft schräg ventral- und schwanzwärts zum ventralen Schenkel der zweiten Sternalrippe, nahe deren Ansatz am Sternum. Daran schliesst sich eine Zacke, von der letzten Halsrippe entspringend, welche in gleichem Faserverlauf den ventralen Schenkel der dritten Sternalrippe nahe deren Ansatz am Sternum erreicht. Die dritte Zacke, von der ersten Sternalrippe gerade über deren Winkel, bedeckt vom *Obliquus ext. superficialis* entspringend, tritt in gleichem Faserverlauf zum Theil an das Ventralende der vierten Bauchrippe, der grösste Theil ihrer zu einer breiten Platte ausgebreiteten Fasern setzt sich aber an den lateralen Rand des *Rectus medialis* an, genau ebenso wie bei *Lacerta*. Bei *Cyclodus* hat aber dieser Muskel hiernit ein Ende, und es folgen nun Zacken, welche in übereinstimmendem Faserverlauf abwärts nicht zum *Rectus* verlaufen, sondern mit Ueberspringung von einer oder zwei Rippen an den Ventralenden hinterer Rippen inseriren. Wir haben also hier an Stelle des geschlossenen *Obliquus ext. profundus* nur ganz vorn eine Portion aus drei Zacken bestehend, welche genau dem Befund dieses Muskels bei anderen Formen entspricht, die daran schliessenden Zacken aber verhalten sich wie der *Intercostalis externus longus*, wie er bei *Hatteria* geschildert und abgebildet wurde, nur insofern verschieden, als diese Lage bei *Cyclodus* viel kräftiger und gleichmässiger entwickelt ist, wie bei *Hatteria*. Dieser Befund ist deshalb bedeutungsvoll, weil er beweist, dass der *Obliquus ext. profundus* der Reptilien ein Differenzierungsprodukt des *Intercostalis ext.* darstellt, und nicht etwa durch Sonderung vom *Obliquus ext. superficialis* gebildet wird.

Hebt man diesen *Intercostalis externus longus*, der hier allein den *Obliquus ext. prof.* vertritt, ab, so erscheint darunter ein in gleichmässiger Lage ausgebildeter *Intercostalis ext. brevis*, der ventralwärts nur bis zum Rippenwinkel reicht und hier mit freiem Rande aufhört (Fig. 7 i e e b).

Bedeckt vom letzteren Muskel liegt der *Intercostalis internus* (Fig. 7 i e i), welcher von dorsal- und schwanzwärts nach ventral- und kopfwärts seine Fasern von einer zur nächst vorderen Rippe verlaufen lässt. Am ventralen Rippenschenkel treten, etwa in der Mitte dieses Schenkels, von seiner vorderen Kante Faserbündel heraus, welche nicht zur nächst vorderen Rippe treten, sondern über deren laterale Fläche weg zum *Rectus ventralis* verlaufen, um sich mit dessen Fasern zu verbinden.

Sie erreichen die dorsale Fläche des Rectus medialis und treten zu den intermuskularen Bindegewebssepten (Fig. 7 i c v sc.) Dies findet sich bis zum Becken ausgebildet, nur sind in der vorderen Brustregion die zum Rectus verlaufenden Bündel des Intercostalis internus schlanker und länger als weiter hinten, wo sie breitere Platten darstellen. In der Lumbalgegend, wo die drei letzten Rippen rückgebildet sind, stellt der Intercostalis internus wie bei *Lacerta* einen *Obliquus internus* dar, welcher ventral so inseriert, dass seine Fasern in den Rectus übergehen.

Nimmt man den ganzen Intercostalis internus fort, so kommt darunter, wie bei *Hatteria* und *Lacerta* ein von der ersten Brustrippe bis zum letzten Lendenwirbel sich erstreckender, *Obliquus internus* zum Vorschein (Taf. III Fig. 15 o i). Derselbe entspringt in Zacken an den knöchernen Rippen, gerade ehe sie in die knorpeligen Rippen übergehen, und die schräg ventral- und kopfwärts verlaufenden Fasern inserieren an den drei vordersten Zacken am Sternum und zwar an der dorsalen Fläche in der Nähe des lateralen Randes. Die Fasern sämtlicher folgender Zacken gehen, nachdem sie über den lateralen Rectusrand auf die Dorsalfläche dieses Muskels verlaufen sind, in eine Aponeurose über, welche an der Linea alba endigt. Der Uebergang der Muskelfasern in die Aponeurose bildet eine Linie, welche auf dem Rectus medialis nahe dessen lateralem Rande verläuft. Daraus ergibt sich, dass die Muskelfasern des *Obliquus internus* über den ganzen Rectus lateralis und noch ein Weniges auf den Rectus medialis herab verlaufen.

Trägt man nun den *Obliquus internus* ab, so erscheint noch als letzte Muskelschicht der *Transversus*, der sich genau wie bei *Hatteria* verhält (Taf. III, Fig. 15 tr). Gerade wie der zuletzt beschriebene Muskel entspringt er in Zacken an den Enden der knöchernen Rippen und inseriert mit dorso-ventral gerade herab verlaufenden Fasern, mit den drei vordersten Zacken an der dorsalen Fläche der Sternalplatte, die hinteren Zacken gehen alle in der gleichen Linie, wie die Fasern des *Obliquus internus* in eine Aponeurose über, die auf der Dorsalfläche des Rectus medialis bis zur Linea alba verläuft.

Man kann den *Transversus* am besten von der Innenfläche der Leibeswand aus übersehen und hier erscheinen noch zwei andere Muskeln, auf die hier kurz einzugehen ist.

Der erste liegt dorsal vom *Transversus* und erstreckt sich von der Ventralfläche der Wirbelkörper bis zum Ende der knöchernen Rippen, so dass seine Insertionszacken in die Ursprungszacken des *Transversus* eingreifen. Die Fasern dieses Muskels verlaufen von der Wirbelsäule aus schräg lateral- und kopfwärts und bilden eine gleichmässige Muskelplatte, da der Ursprung ein geradliniger ist, der von einer kurzen, von der ventralen Fläche der Wirbelkörper ausgehenden Aponeurose stattfindet. Dieser Muskel stellt den *Transversus dorsalis* dar (Taf. III, Fig. 15 i c d), welchen ich dem Intercostalis internus zurechne, von welchem er eine dorsale lange Portion bildet. Er unterscheidet sich vom gleichen Muskel bei *Hatteria* dadurch, dass eine jede Faser von ihrem Ursprung bis zur Insertion 2—4 Rippen überspringt, während dort meist nur eine einzige Rippe übersprungen wird.

Ausser diesem Muskel ist noch das Verhalten des Rectus, wie es bei der Betrachtung von dessen dorsaler Fläche hervortritt, zu erwähnen. Man erkennt nämlich, nachdem man den Transversus und Obliquus internus mit ihrer Aponeurose entfernt hat, dass eigentlich drei trennbare Rectusportionen neben einander liegen, d. h. dass der mediale Rectus noch einmal eine mediale und laterale Portion unterscheiden lässt. Gerade vor dem Becken erkennt man jenen dreieckigen Muskel, den ich schon bei *Hatteria* geschildert habe. Dort entspringt er am Processus lateralis pelvis, und seine divergirenden Fasern, die hinteren fast quer, die vorderen schräg nach vorn verlaufend, inseriren an der Linea alba. Hier bei *Cyclodus* entspringen die Fasern dieses Muskels nicht nur am Processus lateralis pelvis, sondern von diesem an in einer Linie bis zur Symphyse. In Folge dessen lassen auch seine Fasern einen geraden Verlauf, ähnlich dem der Rectusfasern erkennen. Die lateral entspringenden Fasern ziehen zwar leicht medianwärts nach vorn, und so verschmächigt sich der platte Muskelbauch nach vorn und endigt in einer Spitze etwa 2 cm vor der Symphyse. Gehört demnach sowohl dem Faserverlauf, als auch dem Ursprung nach dieser Muskel dem Rectus an, dem er auch viel fester angeschlossen ist, als bei *Hatteria*, so erweist er sich noch mehr als ein Differenzierungsprodukt desselben dadurch, dass von seinem lateralen Rande in der Mitte seiner Länge sich von ihm ein kräftiges Muskelbündel ablöst, welches zum Rectus tretend, in ihm sich nach vorn fortsetzt. Dieses Bündel tritt zu der gerade seitlich von der Mittellinie gelegenen Portion des medialen Rectus. Diese letztere stellt einen regelmässig segmentirten Muskel dar, der bis zum hinteren Ende der Sternalplatte nach vorn verläuft. Seine bindegewebigen Intermuskularsepten setzen sich lateralwärts auf die laterale Portion des medialen Rectus fort; an der Stelle, wo sie auf letztere übergehen, sind sie nur ein wenig nach vorne abgeknickt. Die laterale Portion des medialen Rectus ist es auch, in welche jene Faserbündel des Intercostalis internus sich einseuken.

### Vergleichung der verschiedenen Befunde und ihre Bedeutung.

Es sind nur wenige Reptilienformen, welche ich in Vorstehendem hinsichtlich des Verhaltens ihrer ventralen Rumpfmuskulatur geschildert habe. Doch bieten sie, da sie sehr verschiedenen Gruppen entstammen, schon sehr ungleiche Zustände, und es verlohnt sich, dieselben zu vergleichen und auf ihre Bedeutung zu prüfen. Es mag damit eine Grundlage geschaffen sein, sodass sich die übrigen Reptilienformen, deren Untersuchung mich in der nächsten Zeit beschäftigen soll, wohl leicht hier werden einreihen lassen.

Für die seitlichen Bauchmuskeln bietet *Hatteria* unstreitig die komplizirtesten Verhältnisse, während der Rectus dieser Form relativ einfache Verhältnisse erkennen lässt.

Die seitlichen Bauchmuskeln lassen deutlich sechs Schichten unterscheiden, die sich gleichmässig über den ganzen Rumpf ausgedehnt zeigen. Es sind dies zwei

Obliqui externi (Obl. ext. superficialis und profundus), ein Intercostalis externus, ein Intercostalis internus, ein Obliquus internus und ein Transversus. Dem Intercostalis internus hat man noch einen dorsal an ihm und den Transversus grenzenden, aber doch der ventralen Muskulatur zugehörigen Muskel anzureihen, den *Retrahens costarum*, den ich als *Intercostalis internus dorsalis longus* bezeichne habe. Der *Rectus* allein nimmt die ventrale Rumpffläche ein. Die dorsale Rumpfmuskulatur erstreckt sich im *Heocostalis* sehr weit ventralwärts herab, indem dieser Muskel der Dorsalfläche der dorsalen Rippenschenkel eine beträchtliche Strecke weit auflagert. Dass dieser Muskel der dorsalen Rumpfmuskulatur angehört, beweisen erstens seine Innervation, er wird nämlich von den dorsalen Aesten der Spinalnerven versorgt, und zweitens sein Verhalten beim Uebergang in den Schwanz. Hier sieht man, dass die Seitenlinie des Schwanzes noch vorn weitergeführt auf den ventralen Rand des *Heocostalis* übergeht.

An dem ventralen Rande dieses Muskels fängt erst der Zackenursprung des *Obliquus ext.* an. Der oberflächliche und tiefe *Obliquus ext.* zeigen eine ganz gleiche Ausdehnung und gleichen Faserverlauf. Sie sind von einander getrennt durch eine sehr zarte Fascie und inseriren in verschiedener Weise: Der oberflächliche verläuft über den lateralen Rand des *Rectus* weg auf dessen ventrale Fläche und geht hier in eine Aponeurose über. Dabei verläuft er vorn in gleicher Weise über den lateralen Rand des *Pectoralis major*, der, mit seinem Ursprunge weit nach hinten sich erstreckend, dem lateralen *Rectus*rande angeschlossen ist. Der *Obliquus externus profundus* geht mit seiner Insertion direkt in den lateralen Rand des *Rectus* über, obgleich seine Fasern in einer ganz anderen Verlaufsrichtung auf die *Rectus*fasern stossen. Vorne im Bereich des *Pectoralis* geht der *Obl. ext. prof.* auf die Dorsalfläche des letzteren und erreicht ebenfalls den lateralen Rand des *Rectus*, um sich mit diesem zu verbinden. Die zwei ersten Zacken inseriren an den ventralen Enden der zwei ersten Rippen.

Bei der Eidechse bestehen die beiden *Obliqui externi* in der gleichen Weise. Der Ursprung ist, da *Processus uncinati* fehlen, auf die Rippenspannen selbst übergegangen, und da der *Rectus* hier komplizirter ist, wird die Insertion des *Obl. ext. prof.* beeinflusst. Zunächst ist die Sternalplatte weiter nach hinten ausgedehnt als bei *Hatteria*. Der hier in Betracht kommende Theil des *Rectus* reicht daher nicht so weit nach vorn, und die vier vordersten Zacken des *Obl. ext. prof.* inseriren an den ventralen Enden der dritten bis sechsten Rippe. Die folgenden Zacken erreichen auch hier den lateralen Rand eines Theiles des *Rectus*, aber der *Rectus* lässt einen *Rectus lateralis* und *medialis* unterscheiden. Der laterale liegt zwischen den beiden *Obliqui externi*, d. h. der *Obl. ext. profundus* geht auf seine Innenfläche über und erreicht den Seitenrand des *Rectus medialis*, wo er endigt, indem wie bei *Hatteria* seine Fasern in die *Rectus*fasern übergehen, trotz der ganz verschiedenen Verlaufsrichtung der Muskelfasern. Die Beziehung zum *Pectoralis major* ist bei den *Obliqui externi* der Eidechse die gleiche wie bei *Hatteria*: der *Obl. ext. superf.* geht über die Aussenfläche, während der *Obl. ext. profundus* auf der Innenfläche des *Pectoralis*

herabläuft. Bei *Crocodylus* bestehen ebenfalls die beiden *Obliqui externi*. Ihr Ursprung ist nur insofern anders, als *Processus uncinati* hier nicht bestehen, und der *Heocostalis* sich weiter ventralwärts heraberstreckt als bei *Hatteria*, besonders in der vorderen Rumpfhälfte. Der *Obl. ext. superficialis* entspringt nicht an den Rippen, sondern an einer oberflächlichen Fascie, welche die Aussentfläche des *Heocostalis* überzieht, und deren Fasern die gleiche Verlaufsrichtung wie die Muskelfasern des *Obl. ext.* zeigen. Zu bemerken ist, dass die knöchernen Rippen gerade so weit sich erstrecken wie der *Heocostalis* und an dessen ventralem Rande in die Rippenknorpel übergehen. An diesem Uebergang liegt genau die Ursprungslinie des *Obliquus ext. superficialis*. Ventralwärts geht dieser Muskel ebenfalls in eine Aponeurose über, aber bevor er den lateralen Rand des *Rectus* erreicht. Die Aponeurose geht auch hier wie bei *Hatteria* und *Lacerta* auf die ventrale Fläche des *Rectus* über. Am auffallendsten ist das ganz andere Verhalten des *Obliquus ext. superf.* zum *Musc. pectoralis*, insofern dieser Muskel der Aussentfläche jenes Muskels aufgelagert ist und ihn bis zur Rumpfmittle bedeckt. Auf der Abbildung (Fig. 16) ist der laterale Rand des *Pectoralis* leicht heruntergezogen, um den *Obl. ext. superf.* in seinem Ursprung wenigstens zu zeigen. Ferner wird der Muskel resp. seine Insertions-Aponeurose im Bereich der vier hintersten Rumpfsegmente vom *Musc. trunco-caudalis* überlagert, der bei *Hatteria* und *Lacerta* fehlt. Der *Obl. ext. prof.* entspringt an den Enden der knöchernen Rippenspannen in Zacken, genau in der gleichen Linie, wie der *Obl. ext. superficialis*, dessen Ursprung ihn bedeckt. Seine Fasern erreichen in gleich schräger Verlaufsrichtung, wie die des *Superficialis*, den lateralen *Rectus*rand, wo sie genau, wie bei *Hatteria* und *Lacerta* mit ihm sich verbinden. Den interessantesten Befund der beiden *Obliqui externi* bietet *Cyclodus* dar. Hier ist ein oberflächlicher *Obliquus* genau wie bei *Hatteria* und *Lacerta* ausgebildet. Der *Obliquus ext. prof.* aber ist nur in drei vorderen Zacken entwickelt, die sich genau in Ursprung und Insertion verhalten wie die drei vorderen Zacken dieses Muskels bei *Lacerta*. Die Insertion der dritten Zacke findet sich am lateralen Rand des *Rectus medialis*, mit dessen Fasern sich die *Obliquus externus*-Fasern durchflechten. Während aber bei *Lacerta* von da an bis zum Becken ein kontinuierlicher Muskelbauch zum lateralen *Rectus*rande tritt, ebenso wie bei *Hatteria* und *Crocodylus*, endigt der *Obliquus ext. prof.* bei *Cyclodus* mit dieser dritten Zacke, und von hier an setzt er sich kontinuierlich in den *Intercostalis externus longus* fort. Beim *Chamaeleon* besteht nur ein einziger *Obliquus externus*, welcher wie bei der Eidechse in Zacken von den Rippen entspringt. Seine Fasern ziehen schräg ventral- und schwanzwärts herab bis fast zur ventralen Mittellinie, da hier der *Rectus* als selbstständiger Muskel kaum ausgebildet ist.

Bei den beschriebenen Reptilienformen fanden wir zwei *Obliqui externi*, einen oberflächlichen und einen tiefen. Der tiefe war bei *Cyclodus* unvollständig ausgebildet, setzte sich nach hinten in den *Intercostalis externus longus* fort. Bei *Chamaeleo* besteht aber überhaupt nur ein einziger *Musc. obliquus externus*. Fragen wir, welchem der beiden *Obliqui ext.* der übrigen dieser homolog ist, so stehe ich nicht

an, ihm dem oberflächlichen gleich zu setzen, in Folge des Verhaltens seiner vorderen Ursprungszacken. Der *Obliquus ext. profundus* erstreckt sich, wo zwei *Obl. ext.* bestehen, immer einige Segmente weiter nach vorn. Seine ersten Zacken kommen von den Halsrippen und inseriren an den ventralen Schenkeln der ersten Rippen, nahe an ihrer Ansatzstelle am Sternum. Die vorderste Zacke des oberflächlichen *Obl. ext.* entspringt an der ersten das Sternum erreichenden Rippe und zieht frei über die folgenden Rippen hinweg, um in eine, die Ventralfläche des *Rectus* deckende Aponeurose überzugehen, die sich bis zur ventralen Mittellinie erstreckt. Die erste Zacke des einzigen *Obl. ext.* bei *Chamaeleo* entspringt nun ebenfalls an der ersten wahren, das Brustbein erreichenden Rippe und endigt, frei über die folgenden Rippen wegziehend, in der ventralen Mittellinie, in deren unmittelbarer Nähe die Muskelfasern erst in eine Aponeurose übergehen. Auch dies Verhalten an der Insertion, welche der Muskel seiner ganzen Länge nach erkennen lässt, spricht dafür, dass er dem oberflächlichen *Obl. ext.* der anderen Formen homolog ist, denn der tiefe *Obl. ext.* geht stets in den *Rectus* an dessen lateralem Rande über. Wenn auch bei *Chamaeleo*, wie wir sehen, ein selbstständiger *Rectus* nur ganz hinten vor dem Becken besteht, so habe ich doch oben schon angeführt, dass in den ventralsten Faserportionen der Interkostalmuskeln die Elemente des *Rectus* der anderen Formen enthalten sein müssen, und über diese zieht der *Obl. ext.* von *Chamaeleo* ebenso weg, wie der oberflächliche *Obl. ext.* über den *Rectus* bei anderen Formen weg verläuft. Aus allen diesen Gründen muss man den bei *Chamaeleo* bestehenden *Obliquus ext.* für homolog dem *Obliquus ext. superficialis* der anderen beschriebenen Formen halten. Es fällt nun damit bei *Chamaeleo* eine Muskellage weg, welche bei anderen besteht, und es drängt sich die Frage auf, ob es sich hier um einen einfachen Ausfall handelt, oder ob in anderen Muskeln die Elemente des *Obliq. ext. prof.* enthalten sind, und dieser Muskel hier bloss sich nicht selbstständig differenziert hat. Darauf kam erst eingegangen werden, wenn wir die übrigen Bauchmuskeln bei den verschiedenen Formen verglichen haben.

Die unter den *Obliqui externi* befindliche Muskellage wird durch die *Musculi intercostales externi* dargestellt. Diese sind nun bei *Hatteria* wiederum am komplizirtesten ausgebildet. Sie beginnen hier an der Rippe des vorletzten Halswirbels und sind von da an zwischen allen Rippen bis zum Becken ausgebildet. Ihr dorsaler Beginn ist nicht leicht zu finden, weil sie kontinuierlich dorsalwärts in den *Ileocostalis* übergehen. Ihr Faserverlauf ist an den dorsalen Rippenschenkeln schräg im Sinne des *Obliquus externus*, an den ventralen Schenkeln wird er mehr gerade. Wir konnten an den dorsalen Rippenschenkeln einen *Ileocostalis externus longus* und *brevis* unterscheiden von der ersten bis zwölften Rippe. Der kurze bildet eine gleichmässige Lage von Rippe zu Rippe verlaufender Fasern, der lange besteht nur in der Mitte der dorsalen Schenkel, wo die oberflächlicheren Fasern des Muskels immer über eine Rippe wegverlaufen und erst an der zweitfolgenden Rippe inseriren. Während so bei *Hatteria* dieser Muskel über die ganze Länge sämtlicher Rippen ausgedehnt ist, zeigt er sich bei anderen Formen beschränkter entwickelt.

Bei *Lacerta* sehen wir ihn genau der Ausbildung der Rippen folgend, d. h. am Brusttheil, wo die langen bis zum Brustbein verlaufenden Rippen sich finden, ist er fast bis zum sternalen Rippenende ausgebildet. An den Rippen der Lendenwirbel erstreckt er sich nur bis zum Ende dieser Rippen. Dies ist besonders hervorzuheben, weil wir sehen, dass der *Intercostalis internus* sich ganz anders verhält. Bei *Crocodylus* ist der *Intercostalis externus* auf eine Strecke der dorsalen Rippen-schenkel beschränkt und zwar beginnt er am ventralen Rande des *Ileocostalis*, d. h. am Ende der knöchernen Rippe und endigt mit freiem Rande am Rippenwinkel, wo unter ihnen der *Intercostalis internus* zum Vorschein kommt. Man hat auch hier wie bei *Hatteria* einen *Intercostalis externus longus* und *brevis* zu unterscheiden. Dieser Muskel beschränkt sich auch auf neun Rippen, am Lumbaltheil der Wirbelsäule bildet er den *Musc. quadratus lumborum*. Bei *Cyclodus* ist der *Intercostalis ext.* sehr kräftig entwickelt. Besonders der *longus*, da dieser wie oben angeführt, auch die Fasern enthält, welche bei *Lacerta*, *Hatteria* und *Crocodylus* zum Aufbau des *Obliquus ext. prof.* verwandt werden.

Beim Chamäleon ist dieser Muskel sehr ausgebreitet entwickelt, denn er findet sich zwischen sämtlichen Rippen in ihrer ganzen Länge. Man kann aber keinen *Intercostalis ext. longus* und *brevis* unterscheiden, sondern er besteht nur als *brevis*. Die dorsalen Fasern sind vom *Ileocostalis* zum Theil bedeckt. Am dorsalen Rippen-schenkel verlaufen die Fasern schräg nach hinten absteigend, vom ventralen Schenkel verlaufen sie gerade, dann nach vorn ansteigend und nahe bei der ventralen Mittellinie wieder ganz gerade.

Demnach ist der *Intercostalis externus* bei *Hatteria* am komplizirtesten, bei *Chamaeleo* aber am weitesten ausgebreitet, wenn auch sehr einfach in seinem Verhalten. Bei *Cyclodus* ist er am kräftigsten, weil er das Material des *Obliquus ext. prof.* enthält. Bei *Hatteria* erreicht er, wie die Rippen, nicht die ventrale Mittellinie, weil die Rippen seitlich von letzterer mit den Bauchrippen sich verbinden, zwischen welchen der *Rectus* ausgebildet ist.

Der *Intercostalis internus* zeigt bei allen untersuchten Formen ein sehr komplizirtes Verhalten. Bei *Hatteria* stellt er die vierte Schicht der seitlichen Bauchmuskulatur dar. Er beginnt an der Wirbelsäule, und zwar entspringen die am meisten dorsal gelegenen Fasern an einer Aponeurose von der Vorderfläche der Wirbelkörper und inseriren an der hinteren Kante der dorsalen Rippen-schenkel nahe deren Köpfchen. Die Insertion dieser Portion erstreckt sich etwa über ein Drittel der Länge des dorsalen Rippen-schenkels. Es ist dies der *Musc. retrahens costarum* der Autoren. Genau an den freien Rand dieses Muskels schliesst sich, so dass er in der gleichen Fläche dessen unmittelbare Fortsetzung bildet, der eigentliche *Intercostalis internus* an, der von Rippe zu Rippe verlaufend aus schräg im Sinne des *Obliquus internus* gerichteten Fasern besteht. Dieser *Intercostalis internus brevis* setzt sich gleichmässig bis zum ventralen Ende der Rippen fort. In der Nähe des Rippenwinkels bildet noch eine Faserlage von diesem Muskel einen *Intercostalis internus longus*, insofern eine Anzahl von Fasern, über die Innenfläche einer Rippe wegverlaufend, erst an der zweitfolgen-

den Rippe inserirt. Am ventralen Rippenende treten die Fasern dieses Muskels in Verbindung mit dem Rectus. Der ventrale Ast der Spinalnerven verläuft am Brustabschnitt des Rumpfes ausserhalb dieses ganzen Muskels, also zwischen ihm und dem Intercostalis externus.

Bei *Crocodylus* finden wir in mehrfacher Beziehung andere Verhältnisse des Intercostalis internus, als bei *Hatteria*. Der dorsale Anfang des Muskels findet sich nicht so, dass seine Fasern mit einer Aponeurose von der Ventralfläche der Wirbelkörper entspringen, sondern dieselben beginnen erst weiter lateral an den Rippen selbst und stellen einen Intercostalis internus longus dar, insofern sie immer eine Rippe überspringend an der zweitfolgenden Rippe inseriren, schräg ventral-, lateral- und kopfwärts verlaufend. Sie erreichen das Ende der knöchernen Rippe. Dieser Befund bei *Crocodylus* giebt die Berechtigung, den *Retrahens costarum* als einen dorsalen Theil des Intercostalis internus aufzufassen. Als kontinuierliche Fortsetzung des letztgenannten Muskels erscheint der Intercostalis internus brevis, von einer zur folgenden Rippe verlaufend und bis zum ventralen Rippenende gleichmässig ausgebildet. Von Interesse ist das Verhalten dieses Muskels am Lumbalabschnitt, wo er unter Reduktion der Rippen zwar nicht eine gleichmässige Muskellage bildet, wohl aber mittelst zweier grosser Zacken inserirt, während sein Ursprung auf das tiefe Blatt der Fascia lumbodorsalis übergegangen ist. In dem ganzen Bereich, wo der Muskel von der Fascia lumbodorsalis entspringt, fehlt der Intercostalis internus dorsalis longus, ein weiteres Moment, das für die Zugehörigkeit dieses Muskels zum Intercostalis internus spricht. Die Lumbalportion des Intercostalis internus ist hier besonders beachtenswerth, weil er den einzigen *Obliquus internus* von *Crocodylus* darstellt. Das Verhalten dieses Muskels bei *Crocodylus* ist wohl das einfachste Verhalten, welches bei den hier untersuchten Reptilien besteht. Das Verhalten seiner dorsalen Portion war der Grund, warum ich diesen Muskel dem Intercostalis internus zurechne. Der bei *Hatteria* bestehende Zustand, wo wir den Ursprung besagter Muskelportion auf die Wirbelkörper übergreifen sehen, betrachte ich als durch Muskelwanderung zu Stande gekommen. Bei *Chamaeleo* ist hierauf zurück zu kommen.

Bei der Eidechse bestehen hinsichtlich des Intercostalis internus die gleichen Verhältnisse wie bei *Hatteria*. Ein Unterschied ist nur erkennbar in der Lumbalgegend des Rumpfes, wo er sich über die Rippenenden ventralwärts als einheitliche Muskellage fortsetzt und so zur Bildung eines oberflächlichen *Obliquus internus abdominis* führt, unter dem noch ein zweiter *Obliquus internus trunci* sich findet. Das ventrale Ende des Intercostalis internus ist bei *Lacerta*, wegen der kürzeren Rippen anders als bei *Hatteria*, von den Rippenenden setzt er sich als *Musculi scalares* ventralwärts fort und tritt zu den *Inscriptiones tendineae* des medialen Rectus. Diese Beziehung zum Rectus behält auch die lumbale Portion, welche den oberflächlichen *Obliquus internus abdominis* bildet.

Beim Chamäleon ist der Intercostalis internus sehr gleichmässig, der ganzen Ausdehnung der Rippen entsprechend, bis zu deren ventralem Ende ausgebildet. Am dorsalen Theil der Rippen nahe der Wirbelsäule ist er komplizirter in seinem Verhalten. Zunächst schilderte ich vom Wirbelkörper zu den Rippen verlaufend zwei Muskelchen, welche als Differenzirungen eines einzigen sich ergeben, wenn man die hintersten Brustwirbel untersucht, wo sie thatsächlich noch einen Muskel darstellen. Diese Muskelchen rechne ich dem Intercostalis internus zu. Eine kleine Strecke davon beginnt ein Intercostalis internus, welcher vom Köpfchen einer jeden Rippe an eine Strecke weit vom dorsalen Rippenschenkel entspringt und schräg lateral-, ventral- und kopfwärts verläuft, um, die nächste Rippe überspringend, an der übernächsten zu inseriren. Genau an dem ventralen Rand dieser Portion, die man als Intercostalis internus dorsalis longus bezeichnen kann, schliesst sich der einfache Intercostalis internus brevis an, welcher bis zur ventralen Mittellinie gleichmässig, ohne jede weitere Komplikation ausgebildet ist.

Der Zustand des dorsalen Intercostalis internus bei Chamaeleo stellt einen Zwischenzustand zu den Befunden bei Hatteria und Crocodilus dar. Es fragt sich nur, welche von beiden Formen den Ausgangspunkt bildet. Ich halte den Befund bei Crocodilus für den primitiven aus den folgenden Gründen. Dadurch, dass der kurze Intercostalis internus sich unmittelbar an den dorsalen Muskel anschliesst, stellt er seine direkte Fortsetzung dar. Da ferner im weiteren Verlauf des Muskels ventralwärts ebenfalls längere, eine Rippe überspringende Faserkomplexe auftreten, die wir als Intercostalis internus longus betrachten mussten, wird die Zugehörigkeit des dorsalen Muskels zu diesem System erwiesen. Es ist in diesem Falle bei Crocodilus der dorsale Muskel ein reiner Interkostalmuskel, weil alle seine Fasern von Rippen entspringen und an Rippen inseriren, und darin muss das primitive Verhalten erblickt werden. Wenn weiter dorsalwärts Fasern Beziehungen zu den Wirbelkörpern eingehen, insofern sie an denselben ihren Ursprung nehmen, so muss dies Uebergreifen als ein sekundärer Erwerb, eine sekundäre Ausbreitung dieses Muskels aufgefasst werden. Bei Chamaeleo hat dieser Vorgang begonnen und ist in gewissem Sinne sogar weit fortgeschritten, da die vertebrale Ursprungsportion sich in zwei Muskelbündelchen gesondert hat. Bei Hatteria aber ist dieser Prozess weiter gediehen, insofern der vertebrale Ursprung sich gleichmässig ausgedehnt hat und mit den von den Rippen entspringenden Fasern eine einheitliche Muskelplatte bildet.

Der Lumbaltheil des Intercostalis internus zeigt auch bei Chamaeleo Besonderheiten. Er entspringt zwar nicht wie bei Crocodilus an der Fascia lumbodorsalis, aber an einem sehnigen Band, welches vom Ileum zu den Querfortsätzen der letzten Lendenwirbel und zur letzten Rippe verläuft. Genau dieser Ursprungsportion in der Ausdehnung entsprechend, fehlt auch hier der Intercostalis internus dorsalis longus. Die lumbale Portion des Intercostalis internus, welche von dem erwähnten Sehnenband entspringt, bildet mit schräg ventral- und kopfwärts verlaufenden Fasern den einzigen Obliquus internus dieser Form. Er bildet unter Fehlen der Rippen einen gleichmässig platten Muskelbauch. Man muss ihn aber nothwendig, seiner Lage und

dem Faserverlauf nach, dem Intercostalis internus zuzählen, dessen direkte Fortsetzung er darstellt. Der Befund hier ist im Vergleich zu dem bei *Crocodylus* ein fortgeschrittener; denn während man bei *Crocodylus* noch deutlich an der Insertion, die in zwei grossen Zacken stattfindet, den interkostalen Charakter des Muskels erkennt, ist dieser bei *Chamaeleo* verschwunden. Hier bildet der Muskel eine gleichmässige Platte, weil die von den ventralen Enden der letzten Rippen herab verlaufenden Ligamente, welche bei *Crocodylus* bestehen, nicht mehr vorhanden sind. Damit wird der Muskel einheitlich und verläuft bis nahe zur ventralen Mittellinie, wo seine Fasern eine fast gerade Verlaufsrichtung annehmen. Hierdurch erhält dieser Muskel bei *Chamaeleo* auch Beziehungen zum Rectus.

Vom Intercostalis internus führe ich hier noch besonders an, dass bei allen Formen die Fasern, welche zwischen den ventralen Rippenschenkeln angeordnet sind, ventralwärts allmählich einen geraden Verlauf, gleich den Muskelfasern des Rectus, annehmen. Ferner erkennt man, dass bei verschiedenen Formen in ungleicher Weise direkte Uebergänge dieses Muskels in den Rectus bestehen. Bei einigen Formen schliessen sich die kurzen Intercostalis internus-Fasern direkt dem Rectus an, sodass eine scharfe Grenze nicht erkennbar ist, so bei *Hatteria*, *Crocodylus*. Bei anderen Formen, *Lacerta* und *Cyclodus*, die auch in der Litteratur mehrfach beschrieben sind, formiren die Intercostalis internus-Fasern in der Nähe des ventralen Endes der Rippen Bündel lange, eine Rippe überspringender Fasern, welche sich unmittelbar dem Rectus anschliessen und in ihm übergehen (*Intercostales scalares*, SCHNEIDER). Diese Verhältnisse sind weiterhin bei der Vergleichung der Befunde des Rectus, vor allem aber bei der Vergleichung der Bauchmuskulatur der Reptilien mit derjenigen der Amphibien, genauer zu berücksichtigen.

Die fünfte Muskelschicht der seitlichen Bauchmuskeln von *Hatteria* wird durch den *Musculus obliquus internus* dargestellt. Dieser besteht nicht bei allen Form ein in der gleichen Ausdehnung. Hier stellt er eine, die ganze Länge des Rumpfes einnehmende, gleichmässige Muskellage dar, welche am dorsalen Rippenschenkel gerade über dem Rippenwinkel in Zacken entspringt und, schräg ventral- und kopfwärts verlaufend, in eine Aponeurose übergeht. Letztere überzieht die dorsale Fläche des Rectus. Die vorderste Zacke kommt von der ersten Rippe, die hinterste von der letzten Lenden-Rippe. Bei der Eidechse ist dieser Muskel ebenso ausgebildet.

Bei *Chamaeleo* fehlt er völlig, ebenso bei *Crocodylus*.

Statt dessen sehen wir, dass bei letzteren am Lumbaltheil Besonderheiten des Intercostalis internus bestehen, wodurch hier ein *Obliquus internus* gebildet wird, der aber keineswegs mit dem gleichbenannten Muskel von *Hatteria* homolog ist, vielmehr dem Intercostalis internus zugehört, wo er auch schon besprochen wurde (*Quadratus lumborum* GADOW's). Wir sehen also, dass hinsichtlich des *Obliquus internus* bei den untersuchten Formen zwei Zustände bestehen, welche nicht ohne Weiteres auf einander beziehbar sind. In der einen Reihe findet sich innerhalb des am ganzen Rumpfabschnitt des Körpers ausgebildeten Intercostalis internus ein selbstständiger, ebenso ausgedehnter *Obliquus internus*. Hierbei ist zu bemerken, dass der Inter-

costalis internus, entsprechend der Ausbildung der Rippen bis zum Becken gleichmässig besteht. Dieser Zustand findet sich bei *Hatteria* ganz ausgesprochen, ähnlich auch bei *Lacerta*, doch ist hier ein Unterschied bemerkbar, insofern die Lumbalrippen nicht bis zur ventralen Mittellinie reichen, während der *Intercostalis internus*, über die Rippen hinaus ausgebildet, eine gleichmässige Muskellage darstellt.

In der zweiten Reihe (*Chamaeleo*, *Crocodylus*) fehlt ein eigentlicher *Obliquus internus*, der über den ganzen Rumpf innerhalb des *Intercostalis internus* ausgebildet wäre, und wir sehen, dass ein *Obliquus internus* nur dadurch entsteht, dass der *Intercostalis internus* am Rumpf in einem Thorakal- und Lumbalbezirk verschieden ausgebildet ist. Nur am Thorakaltheil ist er wirklich Interkostalmuskel, am Lumbalabschnitt ist er unter Reduktion der Rippen zum einzigen *Obliquus internus* geworden. Bei *Crocodylus* lässt er sein Verhalten als ursprünglicher Interkostalmuskel noch erkennen, bei *Chamaeleo* ist er eine gleichmässige Muskelplatte geworden.

Es bleibt noch die sechste seitliche Bauchmuskelschicht von *Hatteria* zu besprechen, das ist der *Transversus*.

Ueber diesen ist nur wenig zu sagen. Er findet sich bei allen untersuchten Formen mit Ausnahme von *Chamaeleo* in gleicher Weise ausgebildet. Er entspringt bei allen am unteren Abschnitt des dorsalen Rippenschenkels, also gerade dorsal vom Rippenwinkel, in Zacken und die Fasern laufen alle in dorso-ventraler Richtung abwärts, um nahe der ventralen Mittellinie in eine Aponeurose überzugehen, die an jener Linie endigt. Er erstreckt sich von der ersten Sternal-Rippe bis zum Becken, und liegt direkt ausserhalb des Peritoneum. Bei *Chamaeleo* ist der *Transversus* insofern anders ausgebildet, als seine dorso-ventral herab laufenden Fasern nicht glatt zur Insertion durch verlaufen, sondern unterwegs an Rippen inseriren und von da weiter zu ihrer Aponeurose verlaufen. Der *Transversus* erscheint dadurch hier als ein segmentirter Muskel.

An die Muskeln der seitlichen Bauchwand schliesst sich ventral, die ventrale Rumpfmuskulatur abschliessend, das System des *Rectus* an, das wieder sehr verschieden ausgebildet ist. Wohlausgebildet, aber von einfachem Verhalten, zeigt sich dieser Muskel bei *Hatteria*. Durch das Bestehen einer Sternalplatte wird dieser Muskel in zwei Abschnitte zerlegt: einen prästernalen und einen poststernalen. Der prästernale ist sehr vielseitig differenzirt, dadurch, dass er Beziehungen zum Schultergürtel, Zungenbeinapparat und Unterkiefer eingeht. Auf diesen, aus dem *Rectus* sich differenzirenden Muskelkomplex will ich hier nicht weiter eingehen. Die poststernale Portion ist der eigentliche *Rectus*, von dem allein hier die Rede sein soll. Dieser *Rectus* zeigt bei *Hatteria* die Bauchrippen eingelagert und wird dadurch in zwei Lagen gesondert, die aber doch unmittelbar zusammenhängen. Er erstreckt sich vom Becken bis zum Schwanzende des Sternum. Die Bauchrippen liegen nur zwischen seinen oberflächlichen Fasern, die tieferen ziehen frei über diese Rippen weg, bilden aber doch einen segmentirten Muskel, der aus halb so vielen, doppelt so langen Segmenten wie der oberflächliche Theil besteht. Dies beruht darauf, dass doppelt so viele Bauchrippen wie wahre Rippen bestehen, und die tiefere *Rectus*lage eine Meta-

merie, genau den wahren Rippen entsprechend, zeigt. Ausser diesem einfachen Rectus, der nur durch die Beziehung seiner oberflächlichen Fasern zu den Bauchrippen die Andeutung einer Sonderung zeigt, besteht bei *Hatteria* noch ein ganz in der Tiefe gelegener, dreieckiger, sehr kräftiger Muskel, welcher vom Processus lateralis des Beckens entspringend, mit radiär divergirenden Fasern nach vorn und medialwärts zur Linea alba tritt, wo er mit dem anderseitigen Muskel sich in einer Raphe verbindet. Er erstreckt sich nach vorn bis zur 15. Bauchrippe. Dieser Muskel ist nicht ganz in sich abgeschlossen: es gehen vielmehr vom Processus lateralis pelvis aus Fasern des Muskels direkt nach vorn zu den ventralen Enden der letzten Rippe, die von hier aus auch mit dem Rectus sich verbinden. Der eigentliche vorher genannte post-sternale Rectus zeigt ferner Beziehungen zu anderen Muskeln: erstens zu dem *Obliq. externus profundus* und zweitens zu den Interkostalmuskeln. Während die oberflächlichen Rectusfasern ganz gerade verlaufen, zeigen die tiefen, welche nicht zu den Bauchrippen in Beziehung stehen, einen leicht schrägen Verlauf, derart, dass die lateralen Fasern schräg nach vorn und medianwärts gerichtet sind, während die dicht zur Seite der Medianlinie gelegenen Fasern gerade verlaufen. In die schrägen, tiefen, lateralen Fasern gehen Bündel des *Intercostalis internus* in der Weise über, dass sie in jedem Segment an die *Inscriptiones tendineae* treten. Es findet dies aber nicht am lateralen Rectusrande statt, sondern etwa in der Mitte seiner Gesamt-Breite. An den lateralen Rand treten die Fasern des *Obliquus externus profundus*, welche trotz ihrer verschiedenen Verlaufsrichtung doch mit den Rectusfasern sich verflechten. Eine weitere Beziehung des Rectus, welche bei einigen Formen stärker ausgebildet ist, finden wir bei *Hatteria* nur angedeutet. Dies ist die Verbindung mit dem Integument. Die oberflächlichsten Fasern, welche mit den Bauchrippen verbunden sind, stehen auch in Verbindung mit dem Integument, da die Bauchrippen mit diesem fest verwachsen sind. Liegen doch diese Rippen immer genau an der Grenze zwischen zwei Bauchschuppenreihen.

Der Rectus der Eidechse ist komplizierter, es ist hier ein beträchtlicher Muskel ausgebildet, der bei *Hatteria* gänzlich fehlt. Wir müssen darum bei *Lacerta* einen Rectus medialis und lateralis unterscheiden. Der Rectus lateralis fehlt bei *Hatteria*.

Die beiden Portionen hängen vom Becken bis zum hinteren Sternalende fest zusammen. Am Sternalende endigt die mediale Portion, wie der ganze Rectus bei *Hatteria*. Der Rectus lateralis der Eidechse aber setzt sich weiter nach vorn fort, indem er der Ventralfläche des *Pectoralis* aufliegt, während er seinerseits vom *Obliquus externus superficialis* überlagert wird. Die Grenzlinie zwischen Rectus medialis und lateralis ist deutlich zu erkennen, wenn man den letzteren von seinem lateralen Rande aus ablöst. Dann erkennt man, dass der *Obliq. ext. prof.* wie bei *Hatteria* in einer Linie sich mit dem Rectus verbindet. Diese Linie stellt die Grenze zwischen beiden Rectusportionen dar, wie sie der lateralen Grenze des gesamten Rectus bei *Hatteria* entspricht. Bekanntlich fehlen bei der Eidechse die Bauchrippen. Wir sehen aber nun, dass die oberflächlichen Rectusfasern auch ohne

Bauchrippen Beziehungen zum Integument, und zwar direktere als bei Hatteria, eingehen. Dies erkennt man daran, dass an den Bauchschienengrenzen bei der Eidechse die oberflächlichen Rectusfasern Insertion an der Lederhaut nehmen, und zwar sowohl die Fasern des lateralen wie die des medialen Rectus. Hierdurch wird, ähnlich wie bei Hatteria durch die Bauchrippen, eine Komplikation in der Segmentirung des Rectus zu Stande gebracht, die sich indess auf die oberflächlichen Fasern beschränkt. Man kann daher bei Lacerta an dem Rectus medialis eine oberflächliche und tiefe Portion unterscheiden, die aber kontinuierlich zusammenhängen. Der Rectus lateralis von Lacerta zeigt die Beziehung zum Integument in noch höherem Maasse als der mediale Muskel, welcher besonders an seinem vorderen Ende, in der Halsgegend, geradezu als Hautmuskel endigt. — Der in der Tiefe vor dem Becken ausgebildete, dreieckige Muskel, der bei Hatteria am Processus lateralis pelvis entspringt und, mit radiär aus strahlenden Fasern kopf- und medianwärts verlaufend, an der Linea alba inserirt, findet sich bei Lacerta in der gleichen Weise.

Bei Cyclodus gleicht der Rectus dem Verhalten bei Lacerta. Auch hier ist ein Rectus lateralis und medialis vorhanden. Der laterale liegt der Ventralfläche des Pectoralis auf (Gadow). Von dem tiefen dreieckigen, vor dem Becken gelegenen Muskel (Pyramidalis der Autoren) geht ein Bündel nach vorne weiter, und zwar von dessen lateralem Rande aus. Es setzt sich bis zum Sternum fort und stellt den von Gadow als Rectus internus beschriebenen Muskel dar. Die Verbindung mit dem Integument ist genau wie bei Lacerta, obgleich bei Cyclodus statt der Schienen Schuppen bestehen.

Während wir bei Lacerta und deren Verwandten eine Differenzirung des Rectus durch dessen Beziehung zum Integument eintreten sahen, finden wir den Rectus von Crocodilus nach anderer Richtung umgebildet. Der vom Sternum zum Becken reichende Rectus ist schwach ausgebildet und entbehrt trotz der ihm eingelagerten Bauchrippen gänzlich der Beziehung zum Integument. Ein Rectus lateralis ist hier nicht entwickelt, dagegen fanden wir den Pectoralis stark nach hinten ausgedehnt und auffälliger Weise, im Gegensatz zu den Befunden bei Lacerta und Hatteria, auf der äusseren Oberfläche des Obliquus externus superficialis nach hinten ausgebreitet. Dieser Theil des Pectoralis steht mit seinen hinteren, in unregelmässigen Zacken entspringenden Fasern mit dem Integument in Verbindung. Dieser Ursprung geht aber kontinuierlich auf den von der ventralen Fläche der Sternalplatte entstehenden Abschnitt über. Die wesentliche Weiterbildung erfährt der Rectus an seinem hinteren Ende. Hier sahen wir, dass ein Musculus trunco-caudalis mit verschiedenen Portionen sich entwickelt. Dieser Muskel entspringt von der Aponeurose des Obliquus ext. superficialis, welche die ventrale Fläche des Rectus deckt in der Weise, dass seine Fasern nirgends mit den Fasern des eigentlichen Rectus zusammenhängen; denn die besagte Aponeurose trennt ihn völlig von letzterem. Doch die tiefen Portionen, welche von der ventralen Fläche der Beckensymphyse selbst entspringen, lassen einen Zusammenhang mit dem Rectus erkennen. Bedenken wir ferner, dass am Schwanze die Fasermasse dieses sehr kräftig ausgebildeten Muskels kontinuierlich in die ventrale

Schwanzmuskelmasse sich einsenkt, nicht wie Gadow angiebt, deren Oberfläche aufgeklebt ist, so erscheint erstens die Zugehörigkeit dieses Muskels zum System des Rectus erwiesen. Andererseits müssen wir aus diesen Thatsachen schliessen, dass der Muskel sich vom Schwanz her nach vorne allmählich entfaltet hat; nach vorne hat er, indem seine Fasern auf der Oberfläche der Obliquus externus-Aponeurose sich weiter ausdehnten, neue Ursprungspunkte erobert. Dieser kräftige Muskel hat sich offenbar in Anpassung an die Bewegung des Schwimmens, wobei der Schwanz eine wesentliche Rolle spielt, ausgebildet.

Die einfachste und indifferenteste Ausbildung unter den hier untersuchten Reptilienformen zeigt der Rectus von *Chamaeleo*. Er ist gar nicht als selbstständiger Muskel hinter dem Sternum entwickelt, sondern wir sehen ihn aufgegangen in die ventralen Fasern der Interkostalmuskeln. Die Rippen reichen alle bis zur ventralen Mittellinie und treffen hier mit den anderseitigen zusammen. So reichen auch die Interkostalmuskeln bis zur ventralen Mittellinie. In diesen Fasern die Elemente zu erblicken, aus welchen der Rectus bei anderen Formen sich differenziert hat, erhält durch die Erwägung folgender Thatsachen Berechtigung: Die Rippen erreichen hinter dem Sternum, also im Bezirk des Rectus, bei den anderen Formen nicht die ventrale Mittellinie, sondern enden seitlich davon. So bleibt von ihrem ventralen Ende bis zu dieser Mittellinie ein Raum, der vom Rectus eingenommen wird. Dieser Muskel steht nicht zu Rippen in Beziehung. Ferner sahen wir, dass bei allen Formen die am weitesten ventral gelegenen Fasern der Interkostalmuskeln kontinuierlich in den Rectus übergangen. Sie waren bis zum Rippenende theils einfache Interkostalmuskeln, theils wurden sie zu *Musculi scalares*. Gehen diese nun kontinuierlich in den Rectus über, so besteht die Berechtigung, anzunehmen, dass, im Falle die Rippen sich bis zur ventralen Mittellinie ausbilden, sie auch zu den Rectusfasern in Beziehung treten, derart, dass diese Fasern an ihnen Ansatz nehmen und zu Interkostalmuskeln werden. Nehmen wir solche lange Rippen als den primitiven Zustand an, so werden mit der Reduktion der Rippen die ventralen Interkostalmuskeln, dadurch dass sie die Verbindung mit Rippen verlieren, einen gesonderten Rectus bilden. In diesem Sinne hat man also in den ventralen Fasern der Interkostalmuskeln bei *Chamaeleo* die Elemente zu erblicken, welche bei anderen Formen den Rectus darstellen. Wir müssen aber dem ausgebildeten Rectus auch eigenes Wachstums- und Ausdehnungsvermögen zuschreiben; denn wir sehen, dass er sich bei allen Formen mit wohl differenzirtem Rectus nicht auf den Raum zwischen ventralen Rippenenden und ventraler Mittellinie beschränkt, sondern lateralwärts ventral von den Rippen sich ausdehnt. Dass dies thatsächlich ein Ausdehnen von der ventralen Mittellinie an lateralwärts ist, erkennt man daran, dass er bei verschiedenen Formen sich in ungleichem Maasse ausdehnt. Bei *Hatteria* ist er nur wenig seitwärts gewachsen und stellt einen einheitlichen Muskel dar, bei *Lacerta* hat er sich weiter lateralwärts ausgedehnt, sodass man einen medialen und lateralen Rectus unterscheiden muss.

Gerade vor dem Becken ist allein eine Differenzirung der ventralen Interkostalfasern nachweisbar, welche einen kleinen, selbstständigen Rectus erkennen

lässt. Hier besteht vom Becken aus nach vorn ein selbstständiger breiter Muskelzug, welcher an der ersten, vor dem Becken gelegenen, ventralen Rippenspanne, die vom dorsalen Rippenschenkel abgelöst ist, inserirt. Dieser Muskelzug endigt am Becken, setzt sich nach hinten nicht in die ventralen Schwanzmuskeln fort. Aus dem Anschluss der Interkostalmuskeln an diesen hinteren kleinen Muskel, erhält die Auffassung, dass die Interkostalmuskeln bei *Chamaeleo* das Material enthalten, welches bei anderen Formen zum Aufbau des *Rectus* verwandt wird, eine weitere, wichtige Stütze.

Der bei *Lacerta*, *Crocodylus* und *Hatteria* beschriebene dreieckige Muskel, welcher vom *Processus lateralis pelvis* entspringt und zur *Linea alba* nach vorn austrahlt, fehlt bei *Chamaeleo* gänzlich.

Wenn ich die im Vorstehenden verglichenen, verschiedenen Befunde der Bauchmuskeln bei den von mir untersuchten Formen kurz zusammenfasse, so will ich auch hier *Hatteria* zu Grunde legen. Diese Form hat neben der reichlichsten Schichtung der seitlichen Bauchmuskeln den einfachsten Befund von einem wohl differenzirten *Rectus*. Dass *Hatteria* eine sehr primitive Reptilienform darstellt, ergibt sich unter anderem aus dem Verhalten des *Os quadratum*, das mit dem Schädel fest verbunden ist, und aus dem Bestehen einer *Columella* an Stelle der Gehörknöchelchen. Auch das Rumpfskelet zeigt durch die Ausbildung der Rippen am ganzen Rumpf und durch das Bestehen von Bauchrippen Zustände, welche diese Form den Amphibien näher stehen lässt, nicht den heute lebenden, sondern den *Stegocephalen*. Wir sind somit berechtigt, von den hier bestehenden Befunden aus die anderen zu beurtheilen.

Ich trenne bei der Vergleichung die seitlichen Bauchmuskeln und das Gebiet des *Rectus*.

Die seitlichen Bauchmuskeln lassen stets zwei Bezirke unterscheiden: einen dorsalen und einen ventralen. Der dorsale begreift die dorsale Hälfte der dorsalen Rippenspanne, oder auf die Muskeln bezogen, die Muskulatur, welche vom *Ileocostalis* bis zum Ursprung des *Musc. obliquus externus superficialis* sich erstreckt. Hier sind neben dem *Ileocostalis*, der bei manchen Formen sich seitlich herab über die unter ihm liegenden Muskeln ausdehnt, nur Interkostalmuskeln ausgebildet. Der *Ileocostalis externus* erreicht die Wirbelsäule nicht, wohl aber der *Ileocostalis internus*, der als *Ileocostalis internus dorsalis longus* (*Retrahens costarum* der Autoren) bei *Hatteria* u. A. von der Ventralfläche der Wirbelkörper entspringt. Da diese Muskeln sich auf die ventrale Hälfte der Seitenbauchmuskeln fortsetzen, von welchen sie einen wichtigen Bestandtheil darstellen, so sollen sie auch bei diesen mit besprochen werden.

Diese seitlichen Bauchmuskeln lassen bei *Hatteria* eine sechsfache Schichtung erkennen, die man sogar als eine achtfache bezeichnen kann.

Es ist ausgebildet ein: 1. *Obliquus externus superficialis*; 2. *Obliquus externus profundus*; 3. *Ileocostalis externus*, den man in a) *Ileocost. ext. longus* und b) *Ileocost. ext. brevis* sondern kann; 4. *Ileocostalis internus*, ebenfalls in a) *longus* und b) *brevis* zu trennen; 5. *Obliquus internus* und 6. *Transversus*. Die Interkostalmuskeln gestatten,

da beide in lange und kurze sich sondern, eine Vermehrung der sechs Schichten zu acht; denn es erscheint, wenn man den Intercostalis externus longus abträgt, darunter ein ganz geschlossener Intercost. ext. brevis, und ebenso kommt ausserhalb des Intercostalis internus longus, wenn man ihn von innen her ablöst, der Intercostalis internus brevis als geschlossene Lage zum Vorschein. Indessen stellen die langen Interkostalmuskeln nicht geschlossene Lagen dar, wie die übrigen Muskelschichten, und darum habe ich die Eintheilung in sechs Schichten angenommen, und betrachte die langen Interkostalmuskeln mit den kurzen zusammen als eine Schicht.

Die Eidechse zeigt hinsichtlich der seitlichen Bauchmuskeln nur dadurch eine Verschiedenheit gegenüber Hatteria, dass der hintere Theil des Rumpfes unter Verkümmern der Rippen zu einem Lumbaltheil geworden ist, der vom Thorakaltheil different wird. Dies beeinflusst die beiden Interkostalmuskeln in ungleicher Weise: der Intercostalis externus erleidet eine genau den Rippen entsprechende Rückbildung, sodass er stets mit dem Rippenende aufhört. Der Intercostalis internus aber erstreckt sich über die ventralen Rippenenden ventralwärts weiter, bildet hier somit im Lumbalbezirk eine einheitliche Muskelschicht, aus welcher sich die Rippen zurückgezogen haben, und so kommt es, dass *Lacerta* zwei *Obliqui interni* im Lumbalbezirk des Rumpfes besitzt: einen äusseren, die direkte Fortsetzung des Intercostalis internus auf die rippenfreie Bauchwand darstellend, und einen inneren, die kontinuierliche Fortsetzung des gleichmässig auch am Thorakalbezirk des Rumpfes bestehenden *Obliquus internus*. Es sind also auch bei der Eidechse im Brustabschnitt des Rumpfes sechs Muskellagen wie bei *Hatteria* ausgebildet; dagegen besitzt die Lumbalgegend nur fünf Schichten, da der Intercostalis externus den Rippen entsprechend verkümmert ist. *Cyclodus* weicht hinsichtlich der Schichtung der Seitenrumpfmuskeln von *Lacerta* ab, durch die auf den vordersten Thorakalabschnitt beschränkte Ausbildung des *Obliquus ext. profundus*. Es bestehen demnach am hinteren Thoraxtheil fünf, am Lumbaltheil nur vier Muskelschichten. Die *Intercostales ext.* sind am Lumbalabschnitt, den kurzen Rippen entsprechend, verkümmert. Die aus den ventralen *Musc. intercostales interni* hervorgehenden *Musculi scalares* sind kräftiger ausgebildet als bei *Lacerta*, und im Lumbaltheil des Rumpfes bestehen ebenso wie bei *Lacerta* zwei *Musc. obliqui interni*.

Betrachten wir nun die Verhältnisse beim *Crocodyl*, so sind hier nur fünf Schichten entwickelt, zwar dadurch, dass der gleichmässig dem ganzen Rumpf der vorher besprochenen Formen zukommende *Obliquus internus* vollkommen fehlt. Es sind die beiden *Obliqui externi*, die beiden Interkostalmuskeln und der *Transversus* ausgebildet. Auch hier ist ein Lumbaltheil vom Brustabschnitt different geworden, und wir finden die fünf Lagen nur am Thorakalabschnitt entwickelt. Am Lumbalabschnitt dagegen ist die Zahl der Schichten wiederum um eine vermindert, weil auch hier der *Intercostalis externus* den Rippen entsprechend rückgebildet ist. Der *Intercostalis internus* dagegen ist ventralwärts auch am Lumbaltheil weiter als die Rippen ausgebildet und stellt hier den einzigen *Obliquus internus* dar, welcher seine Herkunft aus dem *Intercostalis internus* noch durch das Verhalten seiner Insertion erkennen lässt. Er bildet

keine geschlossene Lage, sondern lässt den Transversus an grösseren Strecken dem Obliquus ext. prof. dicht anliegen. Bei *Crocodylus* bestehen demnach am Thorakalabschnitt fünf, am Lumbalabschnitt vier Muskelschichten durch Fehlen des Obliquus internus und Rückbildung des Intercostalis ext. am Lumbalbezirk des Rumpfes.

Betrachten wir nun weiter *Chamaeleo*, so ist hier die grösste Reduktion der ventralen Rumpfmuskulatur eingetreten. Auch hier ist ein Thorakal- und Abdominaltheil des Rumpfes gesondert dadurch, dass die Rippen am hinteren Rumpfabschnitt verkümmert sind. Zunächst besteht nun hier nur ein einziger Obliquus externus, welcher nach den obigen Ausführungen dem Obliquus ext. superficialis der anderen Formen homolog ist. Ferner fehlt der über den ganzen Rumpf ausgedehnte Obliquus internus von *Hatteria* und *Lacerta* hier völlig.

Es kommen also zwei Lagen von denen bei *Hatteria* in Wegfall; am Brustabschnitt bestehen vier, am Lumbalabschnitt bloss drei Muskelschichten. Es ist ferner von grosser Bedeutung, dass ausser dem Obliquus externus, der, wie bei andern Formen, einen unsegmentirten Muskel darstellt und nur in seinem Ursprung durch seine Zacken sowie durch die Innervation eine Metamerie erkennen lässt, dass, sage ich, ausser diesem einzigen Muskel alle übrigen in Ursprung und Insertion mit den Rippen in Verbindung stehen. Sie sind alle ebenso segmentirt wie die ventralen Rumpfmuskeln von urodelen Amphibien. Den dort bestehenden, bindegewebigen Internuskularsepten entsprechen hier die Rippen. Dies erstreckt sich auf den Intercostalis externus und internus und auffallender Weise ebenso auf den Transversus. (Die Abbildung, die Gadow vom Transversus von *Chamaeleo* giebt, entspricht nach meinen Befunden nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Vergl. *Morph. Jahrb.* VII, Taf. VI, Fig. 4). Der letztgenannte Muskel zeigt dies Verhalten sonst bei keiner Reptilienform. An der Lumbalregion sehen wir naturgemäss unter der Rückbildung der Rippen wieder eine Veränderung eintreten. Der Obliquus externus wird davon nicht betroffen. Der Intercostalis externus ist nur bis zu den Enden der Rippen entwickelt. Der Intercostalis internus bildet eine gleichmässige Muskellage und ebenso der Transversus. Wir haben daher hier im Lumbaltheil einen Zustand der seitlichen Bauchmuskeln, der an den Befund bei Säugetieren erinnert. Man findet nämlich einen äusseren Obliquus externus, darunter einen Obliquus internus und einen Transversus. Alle drei sind unsegmentirte Muskeln und entspringen dorsal zum Theil von der Fascia lumbodorsalis. An der Insertion besteht eine Beziehung zu dem sehr kurzen Rectus in der Art, dass der Obliquus ext. auf seine Ventralfläche geht, während der Obliquus internus und Transversus auf seine Dorsalfläche verlaufen.

Die am weitesten dorsal gelegenen Fasern des Intercostalis internus sind bei allen Formen zu einem Intercostalis longus umgebildet, insofern sie eine oder mehrere Rippen überspringen, über deren Innenflächen sie verlaufen. Im einfachen Verhalten sahen wir sie von Rippen entspringen, in anderen Fällen dehnen sie ihren Ursprung von den Rippen auf die Unterfläche der Wirbelkörper aus. Bei *Chamaeleo* hatten sich diese Wirbelursprünge wieder selbstständig weiter differenzirt.

Sehen wir nun das Gebiet des Rectus bei den geschilderten Formen an, so können wir die hier bestehenden Unterschiede kurz in folgender Weise zusammenfassen: das Rectussystem wird durch die Sternalplatte unterbrochen, so dass man einen prä- und poststernalen Theil unterscheiden kann. Der prästernale geht verschiedenartige Beziehungen ein und bildet eine grössere Anzahl von Muskeln. (Bei *Chamaeleo* ist er besonders ausgebildet, vom Sternum zum Zungenapparat verlaufend.) Der poststernale Rectus ist der eigentliche Rectus abdominis. Ein vollkommen scharf gegen alle übrigen Muskeln abgegrenzter Rectus abdominis besteht hier nirgends. Bei *Chamaeleo* ist er überhaupt nur an den beiden letzten Rumpfsegmenten ausgebildet. In den davor gelegenen Segmenten müssen wir in den Intercostalis internus-Fasern die Elemente erblicken, die bei anderen Formen zum Aufbau des Rectus verwendet werden. Bei *Crocodylus* sehen wir den Rectus abdominis einen schwächtigen Muskel bilden. Seinen oberflächlichen Fasern sind die Bauchrippen eingelagert, die aber nicht den ganzen Muskel durchgreifen. So kann man eine oberflächliche und eine tiefe Schicht unterscheiden, die aber kontinuierlich zusammenhängen. Der Seitenrand des Rectus ist nicht frei, sondern steht mit dem *Obliquus externus profundus* in Verbindung. Ebenso gehen die ventralen Fasern des *Intercostalis externus* kontinuierlich in den Rectus über. Eine wichtige Komplikation erhält hier der Rectus durch die Ausbildung des *Musc. trunco-caudalis*.

Bei *Hatteria* ist eine Beziehung des Rectus abdominis zum Integument angedeutet, welche bei *Lacerta* und *Cyclodus* weiter ausgebildet wird, dagegen bei *Chamaeleo* und *Crocodylus* ganz fehlt. Bei *Hatteria* wird dieselbe durch die Bauchrippen vermittelt. Dabei bleibt aber der Rectus einfach, wenn man auch wie beim *Crocodylus* oberflächliche und tiefe Fasern gemäss der Beziehung zu den Bauchrippen unterscheiden kann. Auch hier tritt der *Obliquus ext. profundus* zum Seitenrand des Muskels, und die Fasern des *Intercostalis internus* treten von seiner dorsalen Fläche aus in direkte Verbindung mit ihm.

Bei *Lacerta* bildet sich ein *Rectus lateralis* aus, der mit dem medialen direkt zusammenhängt. An der Grenze beider ist die Linie, in welcher der *Obliquus ext. profundus* zum Rectus tritt. Der laterale Rectus ist über das Brustbein hinaus nach vorn bis zum Halse hin fortgesetzt und endigt hier am Integument. Ebenso sehen wir den gesammten Rectus zum Integument dadurch in Beziehung treten, dass die oberflächlichen Fasern an den Grenzen der Bauchschienen Insertion nehmen.

Wir können demnach erstens den Rectus nicht als einen in sich abgeschlossenen Muskel nachweisen, ferner sind nicht gesonderte Schichten an ihm zu unterscheiden. Er steht mit dem *Obliquus externus profundus* und den Interkostalmuskeln in kontinuierlichem Zusammenhang. Der gerade vor dem Becken gelegene, ganz selbstständige Muskel, welcher vom *Proc. lateralis pelvis* radiär ausstrahlend zur *Linea alba* verläuft, muss dem Rectus zugerechnet werden. Ein solcher fehlt bei *Chamaeleo*.

Fragen wir nun nach dem Grunde der Verschiedenheiten der ventralen Rumpfmuskulatur bei den untersuchten Reptilienformen, so ist wohl sicher die Lebensweise

hier der maassgebende Faktor. Die Vertreter, welche ich zur Untersuchung ausgewählt habe, verhalten sich gerade in dieser Beziehung sehr ungleich. Diese Verschiedenheit betrifft im Wesentlichen die Lokomotion, während ein anderer Faktor, die Athmung, hierfür wohl wenig oder gar nicht von Bedeutung ist, da diese bei allen ganz gleich ist. Höchstens bei *Crocodylus* könnte sie maassgebend sein, wegen des Wasserlebens dieser Form. Die Verschiedenheit der Lokomotion kommt demnach unter Anderem auch in der Ausbildung der ventralen Rumpfmuskulatur zum Ausdruck.

Man hat ja gerade bei der Locomotion den Rippen neben den Extremitäten eine sehr grosse Bedeutung zuzuschreiben, und von den Rippen wird diese Bethätigung auch auf das Integument übertragen. Die Bethätigung des Integumentes an der Lokomotion kommt hauptsächlich durch die Beziehung des *Rectus* zu demselben zum Ausdruck. Wir finden, dass dieselbe angedeutet bei *Hatteria* ist, aber sie geht hier nicht so weit, wie bei *Lacerta* und *Cyclodus*, wo wir einen starken *Rectus lateralis* entwickelt sehen, dessen Bildung eben durch seine Beziehung zum Integument verständlich wird. Es mag dies ein Beginn von noch komplizirteren Differenzirungen sein, wie sie bei Schlangen bestehen. Ob bei diesen auch andere Muskeln als der *Rectus* Beziehungen zum Integument eingehen, sollen weitere Studien erweisen. Bei *Crocodylus* und *Chamaeleo* fehlt diese Verbindung des *Rectus* mit dem Integument völlig; bei jenem wird für die Bewegung des Schwimmens ein anderer Muskel, den wir dem System des *Rectus* zuschreiben müssen, der *Musc. trunco-caudalis*, differenzirt. Bei *Chamaeleo* sehen wir kaum einen *Rectus abdominis* als selbstständigen Muskel entwickelt.

An den seitlichen Bauchmuskeln finden wir eine durchaus nicht gleichartige Schichtung. Die zahlreichsten Schichten zeigt *Hatteria* mit sechs, resp. 8, die wenigsten zeigt *Chamaeleo* mit vieren. Es fragt sich nun, welche Form wohl den primitivsten Zustand darstellt. Ich habe oben schon mehrfach ausgeführt, dass ich *Hatteria* für eine primitive Reptilienform halte, und demnach müssten wir in den einfacheren Befunden anderer Formen Zustände verschiedengradiger Rückbildung erblicken. Dafür sprechen auch thatsächlich verschiedene Befunde, z. B. besonders das Verhalten des *Intercostalis internus* im Lumbalbezirk des Rumpfes. Hier kann man z. B. bei *Crocodylus* und *Lacerta* in der Ausbildung dieses Muskels genau erkennen, dass früher auch hier lange Rippen, ähnlich, wie bei *Hatteria* bestanden haben müssen. Andererseits können wir den Befund, welchen der *Obliquus ext. prof.* bei *Cyclodus* zeigt, ebenso gut als einen fortschreitenden Differenzirungsprozess, wie als einen Prozess der Rückbildung auffassen. Da der *Rectus* dieser Form aber viel weiter differenzirt ist, als bei *Hatteria*, so hat die Auffassung, dass hier ein Reduktionsprozess beim *Obliquus ext. profundus* vorliege, die grössere Berechtigung. Ferner ist zu bedenken, dass, wenn ein Muskel als bedeutungslos eine Rückbildung erleidet, bei späteren Generationen die Elemente, welche ihn seinerzeit bildeten, in demjenigen Muskel enthalten sein müssen, von welchem aus jener Muskel sich differenzirte. Es kann also in diesem Falle das Resultat eines Rückbildungsprozesses einen Zustand liefern, welcher dem primitiven wieder gleich ist. Von diesem Gesichtspunkte aus

können wir den einfachen Befund von *Chamaeleo*, wenn auch für einen rückgebildeten, doch als den primitivsten Zustand wieder zeigend, erklären. Er wird rückgebildet sein im Vergleich mit dem Zustand bei *Hatteria*, er kann aber primitiv erscheinen, wenn wir die Befunde der heute lebenden Amphibien zur Vergleichung heranziehen, und kann uns dann darüber aufklären, in welcher Weise der komplizierte Zustand bei *Hatteria*, den wir für einen bei Reptilien primitiven auffassen, aus dem einfachen Verhalten bei urodelen Amphibien sich herausgebildet hat. Es muss natürlich daran gedacht werden, dass auch umgekehrt, wie ich oben ausführte, in den wenigen Muskelschichten, wie z. B. bei *Chamaeleo*, nicht die früher vorhandenen Muskeln, sondern die zuletzt gebildeten Muskeln erhalten, und die primitiven gänzlich geschwunden seien. Eine Parallele dazu liefern uns die Verhältnisse bei Anuren und urodelen Amphibien. Bei Anuren zeigt die einfachere Schichtung nur die sekundäre Bauchmuskulatur der Urodelen. Die primäre Muskulatur wird nur in Rudimenten angelegt und wird ganz aufgebraucht bei der Ausbildung der sekundären Muskulatur. Hier gleicht der einfachere Befund somit keineswegs dem primitiven Verhalten. Bei Reptilien ist nun aber in der Beziehung der seitlichen Bauchmuskeln zu den Rippen ein Moment geboten, welches auch diese Frage einer Beurtheilung zugänglich macht.

Der durch Beziehung zu Rippen bestehende, metamere Zustand von Muskeln muss immer in Vergleichung mit Muskeln, welche diese Beziehung und damit den metameren Aufbau verloren haben, als ein primitiver aufgefasst werden. Bei *Chamaeleo* zeigen alle seitlichen Bauchmuskeln, mit Ausnahme des einfachen *Obliquus externus*, durch ihre regelmässige Verbindung mit den Rippen einen regelmässigen metameren Charakter. Das betrifft auch den *Transversus*, der bei allen übrigen Reptilien frei über die Innenfläche der Rippen verläuft. Hierzu kommt noch, dass ein *Rectus* im grössten Theile des Rumpfes fehlt, und dass wir die ihm sonst bildenden Fasern in den Interkostalmuskeln enthalten sehen. Somit müssen wir in dem einfachen Zustande der Bauchmuskulatur bei *Chamaeleo*, wenn diese Form auch offenbar sehr abseits steht, einen, wenn auch vielleicht durch Rückbildung zu Stande gekommenen, doch mit primitiven Verhältnissen übereinstimmenden Befund erblicken. Es ist hierbei noch die Frage zu erheben, ob man die Rippen so ohne Weiteres den bindegewebigen Intermuskularsepten gleichstellen darf. Das darf man unter keinen Umständen, denn wir sehen, dass die Rippen sich in diese Septen hinein entwickeln und nur einen kleinen Theil der die *Myocommata* trennenden Bindegewebslamellen darstellen (z. B. bei Teleostiern). Es wird also in dem Fall, dass nur ein Theil der ventralen Rumpfmuskulatur zu den Rippen in Beziehung steht, ein anderer Theil aber ohne Beziehung zu Rippen durch bindegewebige Intermuskularsepten einen metameren Charakter bewahrt hat, in diesen Fall, sage ich, wird ein primitiver Zustand dargestellt sein, der nach zwei Richtungen sich weiter bilden kann.

Entweder bilden sich theilweise die bindegewebigen Intermuskularsepten zurück, die Muskulatur wird ausser den zu Rippen in Beziehung stehenden und dadurch metameren Muskeln aus gleichmässigen Muskelplatten bestehen, welche den metameren

Charakter aufgegeben haben, oder aber die Rippen werden stärker ausgebildet und stellen die einzigen Intermuskularsepten dar, durch welche die gesammte Muskulatur einen metameren Charakter behält. Dieser Zustand ist bei *Chamaeleo* gegeben.

Auf einen Punkt möchte ich noch besonders hinweisen. Aus den Befunden der seitlichen Bauchmuskeln bei Reptilien ergibt sich, auch wenn man die verschiedenen Formen der Umbildung berücksichtigt, dass keiner der Muskeln theilnimmt an einer Zwerchfellbildung; denn alle bis zum Transversus bilden nicht nur die seitliche Bauch-, sondern auch die seitliche Brustwand, sie umhüllen demnach die in der Brusthöhle gelegenen Organe, d. h. auch die Lungen und das Herz. Man sieht nirgends eine Andeutung, dass sie, speziell der Transversus, sich einbuchtet, um eine muskulöse Scheidewand zwischen Thorakal- und Abdominalhöhle zu bilden. Die Muskeln ziehen ganz glatt ausserhalb der membranösen Scheidewand, welche eine solche Sonderung der Leibeshöhle vorbereitet, als parietale Muskeln weg. Ueber die Herkunft des bei *Crocodylus* subperitoneal an der dorsalen Rumpfwand bestehenden, längs verlaufenden Muskels, der von MECKEL u. A. als Zwerchfell beschrieben wurde und leicht nachweisbar ist, kann ich im Speziellen bis jetzt nichts aussagen. Dass er der ventralen Muskulatur zugehört, ergibt seine Innervation von den ventralen Aesten der segmentalen Spinalnerven aus.

### Vergleichung der Verhältnisse der ventralen Rumpfmuskulatur bei Reptilien mit den Befunden bei Amphibien.

Die gesammte Rumpfmuskulatur zeigt bei Reptilien eine viel komplizirtere Ansbildung als bei Amphibien. Die dorsale Muskulatur, welche bei diesen noch ganz indifferent ist, zeigt sich bei jenen schon in eine Anzahl von Muskeln differenzirt, welche die Verhältnisse bei höheren Formen in gewissem Sinne vorbereiten.

Bei der ventralen Rumpfmuskulatur ist diejenige der Extremitäten und die der Rumpfwand zu trennen. Von ersterer Gruppe sehe ich hier vollkommen ab. Die ventrale Muskulatur der Rumpfwand trenne ich, wie GADOW, in die seitlichen und in die ventralen Rumpfmuskeln. Letztere umfassen das System des Rectus. Während GADOW aber den Rectus als visceralen Muskel auffasst, betrachte ich ihn als genetisch den seitlichen Rumpfmuskeln zugehörig. Die Trennung in die zwei Gruppen ist demnach eine rein topographische. Wir sehen zwar, dass ebenso wie bei urodelen Amphibien auch bei Reptilien der Rectus mit gewissen seitlichen Bauchmuskeln in direktem Zusammenhange steht, aber darum will ich doch diese beiden Gruppen der ventralen Rumpfmuskulatur gesondert besprechen. Auf die angedeuteten Beziehungen zwischen beiden werde ich geeigneten Ortes eingehen.

In der seitlichen Rumpfmuskulatur findet man bei urodelen Amphibien, wenn die primären und sekundären Muskeln gleichzeitig ausgebildet sind, also etwa bei einer Tritonlarve kurz vor der Metamorphose, vier Muskelschichten: 1. den Obliquus

ext. superficialis, 2. den Obliquus ext. profundus, 3. den Obliquus internus und 4. den Transversus.

Bei den Reptilien bestehen, wenn alle Muskeln wohlausgebildet sind, wie bei Hatteria sechs Schichten: 1. ein Obliquus ext. superficialis; 2. ein Obliquus ext. profundus; 3. ein Intercostalis externus (a) longus, b) brevis); 4. ein Intercostalis internus (a) longus, b) brevis); 5. ein Obliquus internus und 6. ein Transversus.

Demnach kommen bei Reptilien zu den bei Amphibien bestehenden Schichten die Interkostalmuskeln hinzu. Es erhebt sich nun die Frage, ob diese letzteren Muskeln in ihrer Existenz durch die Rippen bedingt sind, mit anderen Worten, ob die Rippen, in die ventrale Bauchwand hinein wuchsen und dabei aus der indifferenten Muskulatur ihre Elemente mit herabnehmen, sodass diese Interkostalmuskeln einfach durch das Längerwerden der Rippen zwischen die anderen, schon bei urodelen Amphibien bestehenden vier Schichten mit hineingenommen werden, oder ob in den vier Schichten der Urodelenmuskulatur auch die Elemente der Interkostalmuskeln bei Reptilien enthalten sind.

Man hat ausserdem daran zu denken, dass bei Amphibien die vier Muskelschichten nicht gleichwerthig sind, sondern dass sie zwei Gruppen bilden, welche in einem gewissen Gegensatz stehen: der Obliquus internus und externus prof. bilden die primäre Muskulatur, der Obliquus ext. superficialis und Transversus stellen die sekundäre Muskelgruppe dar. Auch der Rectus lässt eine primäre und eine sekundäre Portion unterscheiden. Da man in der primären Muskelgruppe, die während des Larvenlebens am mächtigsten entwickelten Muskeln erkennt, die mit der Muskulatur bei Fischen verglichen werden konnten, hat man sie mit Recht als die für das Wasserleben geeignete ventrale Muskulatur betrachtet. Im Gegensatz dazu erreichte die sekundäre Muskulatur erst nach der Metamorphose, also mit dem Uebergang zum Landleben eine stärkere Ausbildung, und sie wurde daraufhin als die für das Landleben erforderliche Muskulatur aufgefasst. Die primäre Muskelgruppe erlitt dabei eine verschiedengradige Rückbildung, wodurch diese Auffassung weiterhin berechtigt wurde. Ausserdem boten die Thatsachen der Entwicklungsgeschichte ein weiteres Zeugniß für die Richtigkeit dieser Unterscheidung.

Daraus erhebt sich aber nun die Frage, ob die gesammte Muskulatur der Urodelen für die Ausbildung der Reptiliemuskulatur den Boden abgiebt, oder ob hier die sekundären Muskeln allein die Grundlage bilden. Das letztere scheint auf den ersten Blick das naturgemässere zu sein, wenn man das Verhältniss der Gestaltung der Muskulatur zur Lebensweise im obigen Sinne aufrecht erhalten will. Es ist nicht verständlich, dass eine für das Wasserleben ausgebildete Muskulatur, die bei Amphibien schon mit dem Uebergang zum Landleben grossentheils rückgebildet wird, bei Reptilien, bei welchen von vorn herein ein Landleben besteht, wieder erhalten sein sollte.

Um darüber ein Urtheil zu erhalten, hat man aber doch noch andere Verhältnisse zu berücksichtigen. Verglichen mit der Beweglichkeit des Rumpfes der Amphibienlarve im Wasser sowie desjenigen der ausgewachsenen Caduceibranchiaten auf dem

Lande ist die Beweglichkeit des Rumpfes bei Reptilien eine bedeutend mehr entwickelte und vielseitigere. Es kommt hinzu, dass die Athmung bei letzteren einen viel weitergebildeten Muskelapparat voraussetzt. Bedenkt man nun, dass wohl sicher die gleichen Elemente im ersten embryonalen Bildungsmaterial für die ventrale Rumpfmuskulatur bei Reptilien wie bei Amphibien gegeben sein müssen, so wird es auch verständlich sein, dass die Myoblasten, welche bei Urodelen die primäre und für das Wasserleben geeignete Muskulatur ausbildeten, bei Reptilien nicht einfach verschwinden, sondern, den komplizirteren Leistungen beim Landleben entsprechend, nur anders als bei Amphibien ausgebildet wurden. Hierdurch wird die Auffassung berechtigt, dass bei Reptilien nicht nur die sekundären Muskeln der Amphibien, sondern auch die primären Muskeln dieser Gruppe erhalten sind. Andererseits bleibt die Deutung der primären Amphibienmuskeln, als für das Wasserleben gebildet, vollkommen zu Recht bestehen.

Berücksichtigen wir nun die Thatsachen weiter, so ergab sich bei Urodelen noch als ein wesentlicher Unterschied der Muskeln der primären und sekundären Gruppe, dass diese letzteren stets völlig in sich abgeschlossene Muskeln darstellten, die nirgends mit anderen Muskeln einen Zusammenhang erkennen liessen. So zeigte es sich deutlich am *Obliquus externus superficialis* und am *Transversus*. Diese beiden Muskeln entspringen selbstständig in Zacken an Rippenrudimenten direkt oder mit Ursprungselnen, die auch zu gleichmässigen Aponeuosen verbreitert sein können, was vielfach beim *Transversus* vorkommt; sie inseriren in Aponeuosen, welche, dorsal oder ventral vom *Rectus* verlaufend, sich bis zur *Linea alba* erstrecken. Beim *Rectus* bestand nur eine einzige Beziehung zu einem anderen Muskel, und zwar derart, dass der laterale Theil des sekundären *Rectus* nach vorn einen Zusammenhang mit dem *Pectoralis* erkennen liess.

Im Gegensatz dazu stehen die Muskeln der primären Gruppe dorsal mit der dorsalen Rumpfmuskelmasse und ventral untereinander und mit dem primären *Rectus* in kontinuierlicher Verbindung. Dieser Zusammenhang war aus der Entwicklung verständlich. Wir sehen dort, dass die primäre Muskulatur durch direktes Auswachsen des Muskelblattes vom Urwirbel aus sich bildet, während die sekundäre durch Abspaltung von den primären Muskeln aus zur Entwicklung kam.

Es fragt sich nun also, wenn wir zunächst von den entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen absehen, ob bei der komplizirten Bauchmuskulatur der Reptilien gewisse Muskeln selbstständig in sich abgeschlossen sind, wie die sekundären Bauchmuskeln der Urodelen, andere aber, und das ist das Wesentliche, noch Beziehungen mit anderen Muskeln zeigen, welche sich vergleichen lassen mit den Verbindungen der primären Muskeln der Urodelen. Wenn solche Verbindungen bestehen, so gewinnt die Anschauung, dass in der ventralen Rumpfmuskulatur der Reptilien auch die Homologa der primären Amphibien-Bauchmuskulatur enthalten seien, die bedeutsamste thatsächliche Begründung. Solche Verbindungen bestehen nun in der That, und zwar erscheint als die wichtigste die Verbindung der

Intercostales mit dem Rectus, und ferner ist die Verbindung des Obliquus ext. profundus mit dem Rectus hier zu berücksichtigen.

Es ergibt sich daraus die Vorstellung, dass wir im Intercostalis internus und externus die Homologa der primären Bauchmuskeln der Amphibien in der Gruppe der Reptilien vor uns haben, dass der Obliquus externus profundus, sowie der mediale tiefe Rectus diesen anzuschliessen seien.

Daran reiht sich die Frage, in welcher Beziehung der Obliquus ext. prof. zu dem Intercostalis externus stehe, und ob eine Beziehung des Obliquus internus zum Intercostalis internus zu erkennen ist.

Der Befund von Hatteria allein lässt die Art und Weise, wie der Reptilien- vom Urodelenzustand sich herausgebildet hat, nicht mit Sicherheit darlegen. Aber gerade die verschiedenen Befunde bei anderen Reptilien bieten hier wichtige Fingerzeige.

Wenn ich, gemäss den Verbindungen der Interkostalmuskeln diese für die Grundlage der Muskelgruppe der Reptilien bezeichne, welche direkt von den primären Urodelenmuskeln abzuleiten seien, so erhebt sich die Frage, wie der Obliquus ext. prof. und der Obliquus internus zu deuten seien. Wenn sie den gleichbenannten Muskeln von Urodelen homolog wären, so würden die Interkostalmuskeln eben einfach zu der gesammten ventralen Rumpfmuskulatur hinzugefügt sein. Das ist sicher nicht der Fall, und zwar wegen des Zusammenhanges der Interkostalmuskeln mit dem Rectus, vor allem wegen der ungleichen Zustände, welche die verschiedenen Reptilienformen darbieten. Welche Muskeln sind es, welche die meisten Schwankungen in ihrer Ausbildung erkennen lassen? gerade der Obliquus externus prof. und der Obliquus internus. Die Interkostalmuskeln verhalten sich im Wesentlichen gleich, werden aber durch das ungleiche Verhalten der beiden genannten Muskeln beeinflusst, und darin drückt sich eine Zusammengehörigkeit mit diesen aus. Mit der Rückbildung der Rippen am Lumbalabschnitt der Wirbelsäule sollte man auch eine entsprechende Verkümmernng der Interkostalmuskeln erwarten. Das ist aber nicht der Fall. Beim Intercostalis externus sehen wir, dass er sich auch im Thorakalabschnitt des Rumpfes nur auf die dorsalen Rippenschenkel beschränkt, sodass mit dem Kürzerwerden der Rippen der äussere Interkostalmuskel naturgemäss in der ganzen Länge der Rippen ausgebildet ist. Allerdings findet man ihn nirgends über die Rippen hinaus ventralwärts fortgesetzt. Beim Chamäleon erstreckt sich aber der Intercostalis externus ebenfalls über die ganze Länge der Rippen herab, und dabei fehlt der Obliquus ext. profundus. Anders verhält sich nun der Intercostalis internus. Dieser ist bei allen Formen bis zum ventralen Rippenende ausgebildet. Dorsal lässt er einen Intercostalis internus dorsalis longus hervorgehen. Dass der Intercostalis internus aber trotzdem nicht in seiner Existenz an das Bestehen der Rippen gebunden ist, belehrt uns sein Verhalten im Lumbaltheil des Rumpfes. Hier erstreckt sich dieser Muskel über das ventrale Ende der verkümmerten Rippen ventralwärts weiter herab und bildet bei Crocodilus sogar den einzigen Obliquus internus, ebenso bei Chamaeleo, während er bei Lacerta und Cyclodes einen äusseren Obliquus

internus abdominis darstellt. An den Interkostalmuskeln traten also keine Rückbildungsercheinungen auf, wohl aber am Obliquus externus profundus und am Obliquus internus.

Der erstere fehlt bei *Chamaeleo* völlig, bei *Lacerta* und *Hatteria* ist er in gleicher Vollständigkeit ausgebildet. Dass dies bei *Chamaeleo* kein einfacher Defekt ist, belehrt uns der hierfür äusserst wichtige Befund bei *Cyclodus*. Hier erkannten wir, wie der Obliquus ext. profundus in den drei vordersten Zaeken genau wie bei *Hatteria* und *Lacerta* bestand, wie er auch in seiner Insertion mit dem Seitenrand der medialen Portion des Rectus verbunden war. Von da an aber setzte er sich als Intercostalis ext. longus fort. Wie der Intercostalis ext. longus ein Differenzierungsprodukt des Intercostalis ext. brevis ist, so stellt demnach der Obliquus ext. profundus einen weiter gebildeten Intercostalis ext. longus dar, er ist somit im Allgemeinen als ein Differenzierungsprodukt des Intercostalis externus aufzufassen.

Dadurch wird das ganze Verhältniss des Obliquus externus aufgeklärt: Der Obliquus externus superficialis der Reptilien ist völlig homolog dem gleich benannten Muskel der Urodelen. Er ist bei beiden Gruppen sowohl in seinem Ursprung als in seiner Insertion ein völlig selbstständiger und in sich abgeschlossener Muskel. Dass er in letzter Linie ein Differenzierungs-, d. h. Abspaltungsprodukt des Obliquus ext. prof. der Urodelen ist, ist durch die Entwicklung dort ersichtlich geworden. Bei Reptilien ist dies noch festzustellen, doch ist es für die hier vorzunehmende Vergleichung belanglos. Jedenfalls ist er bei Urodelen bereits ganz selbstständig geworden und hat sich diese Selbstständigkeit auch bei allen hier untersuchten Reptilienformen bewahrt. Er fehlt bei keiner Form und ist stets durchaus gleichartig ausgebildet. Der Obliquus ext. profundus der Urodelen ist bei Reptilien weiter differenziert, insofern seine Grundfasern einen Intercostalis ext. bilden. Indem dessen oberflächliche Fasern sich nicht mehr auf einen Interkostalraum beschränken, sondern, Rippen überspringend, einen Intercostalis ext. longus bilden, kann dieser noch weiter ausgebildet werden und eine kontinuierliche Muskellage bilden, deren Insertion mit dem Rectus in kontinuierliche Verbindung tritt (vergl. auch Gadow). Hierdurch wird bei Reptilien ein Verhalten hergestellt, welches die Ableitung des Obliquus ext. profundus + Intercostalis externus aus dem Obliquus ext. profundus der Urodelen nach allen Richtungen sicherstellt. Als Grund für diese komplizierte Differenzierung bei Reptilien fasse ich die vielseitige Leistung auf. Die Rippen haben hier eine sehr hohe Bedeutung als Lokomotionsorgane und treten mit den Extremitäten sogar soweit in Konkurrenz, dass die letzteren bedeutungslos werden und eine Rückbildung bis zu völligem Schwund erleiden können (vergl. *Lacerta*, *Seps*, *Anguis* und die ganze Ordnung der Schlangen).

In der ganzen Muskelgruppe des Obliquus externus und Intercostalis externus, welche Muskelbündel und Schichten verschiedenster Faserlänge und verschiedenster Beziehung zu den Rippen zeigen, ist ein Apparat geschaffen, welcher in der vollkommensten Weise die Bewegung einzelner Rippen, sowie verschiedener Rippenkomplexe und schliesslich der ganzen Rumpfwand in der feinst nitancirten Weise ermöglicht.

Diese Ausbildung ist nicht gleichartig, sondern im Einzelnen sehr verschieden, wie aus obigen Schilderungen hervorgeht.

Die Extreme bilden wohl Hatteria und Chamaeleo. Letzteres zeigt den einfachsten Befund, indem der gesammte Apparat des *Obliquus ext. profundus* nur durch einen *Intercostalis externus brevis* dargestellt ist. Dieser Zustand stimmt noch am meisten mit dem Verhalten bei Urodelen überein, mag er nun durch Rückbildung aus einem komplizierten, Hatteria ähnlichen Befunde hervorgegangen sein, oder ein wirklich primitives Verhalten darstellen. Die dort bestehenden, bindegewebigen Myosepten sind hier durch die knöchern-knorpeligen Rippenspangen ersetzt. Eine Differenzierungsreihe wird dargestellt durch die Formen: Chamaeleo, Cyclodus, Hatteria.

Für den *Obliquus externus* und *Intercostalis externus* liess sich eine kontinuierliche Reihe feststellen, welche die Differenzierungsweise ganz klarlegte. Die Beziehung zu Urodelen ist ebenfalls daraus erwiesen: Der *Obliquus ext. superficialis* ist bei beiden homolog, der *Obliquus ext. profundus* der Urodelen stellt den Boden dar für den *Intercostalis ext. brevis, longus* und den *Obliquus ext. prof.* der Reptilien.

Der *Intercostalis internus* und *Obliquus internus* zeigen dies nicht in gleicher Vollständigkeit, vielleicht wird die hier bestehende Lücke durch Untersuchung weiterer Formen ausgefüllt werden.

Es fehlt für diesen Muskel ein Stadium, wie es durch Cyclodus für den *Obliquus ext. prof.* dargeboten wird.

Trotzdem muss ich doch den Boden für die Ausbildung des *Obliquus internus* im *Intercostalis internus* erblicken, und halte demnach dem *Obliquus internus* der Urodelen den *Intercostalis internus* + *Obliquus internus* der Reptilien für homolog. Wir sahen, dass der *Intercostalis internus* am Lumbalbezirk des Rumpfes, nachdem die Rippen hier kürzer wurden, einen *Obliquus internus abdominis* bildete, dessen Innenfläche aber noch ein, sich über die ganze Thoraco-Lumbalwand erstreckender *Obliquus internus* angeschlossen war. Für diesen letzteren Muskel besteht die Möglichkeit, dass er ganz selbstständig gebildet wurde, oder dass er ein Differenzierungsprodukt des *Intercostalis internus* oder des *Transversus* ist.

Bei Urodelen sahen wir diese Muskelgruppe dargestellt durch den *Obliquus internus*, welcher dadurch besonderes Interesse hat, dass er der in der Ontogenese zuerst gebildete Muskel der seitlichen Bauchwand ist. Innerhalb dieses Muskels kam später ein *Transversus* durch Abspaltung von jenem zur Ausbildung. Wir sahen aber, dass bei Salamandra nach der Metamorphose sich wieder eine Beziehung zwischen *Obliquus internus* und *Transversus* herstellte, deren Resultat ein einheitlicher Muskel war, der in seinem dorsalen Ursprung den Charakter des *Obliquus internus* erhalten zeigte, insoferne er kontinuierlich aus der dorsalen Muskelmasse hervorging, ventral aber durch seinen Uebergang in eine der Dorsalfäche des *Rectus* aufgelagerte Aponeurose den Charakter des *Transversus* zeigte. Ein auf diesen Zustand beziehbarer Befund besteht bei den untersuchten Reptilien nicht. Der *Transversus* ist bei allen in gleicher Weise

als ganz selbstständiger Muskel entwickelt, genau so wie bei Salamandra oder Triton. Der *Obliquus internus* aber ist bei *Crocodylus* und *Chamaeleo* überhaupt nicht vorhanden, während er bei *Lacerta*, *Cyclodus* und *Hatteria* in gleichmässiger Ausbildung besteht. Während wir aber den *Transversus* daneben unbeeinflusst und gleichartig in Bezug auf Ausdehnung und Dicke entwickelt sehen, finden sich an dem *Intercostalis internus* Ungleichheiten in der Ausbildung, welche beweisen, dass gerade dieser Muskel eine Anpassungs- und Differenzirungsfähigkeit besitzt, welche dem *Transversus* fehlt. So sehen wir, dass der *Intercostalis internus* bei *Hatteria*, ebenso wie der *Intercostalis int.*, eine kurze und eine lange Portion unterscheiden lässt. Die langen Fasern überspringen eine Rippe, über deren Innenfläche verlaufend. Ebenso verhält es sich bei *Lacerta* und *Cyclodus*. Bei *Crocodylus* besteht auch ein *Intercostalis internus longus* und *brevis*. Der *Longus* ist kräftiger entwickelt, dagegen fehlt ein selbstständiger *Obliquus internus* vollständig. Der *Intercostalis internus* selbst bildet nur am Lumbaltheil einen kleinen *Obliquus internus abdominis*. Bei *Chamaeleo* finden wir auch keinen *Intercostalis internus longus* mehr; der ganze *Intercostalis internus* ist, wie der *Intercostalis internus*, bei dieser Form ein kurzer Muskel. So findet man demnach Zustände, welche darauf hinweisen, dass doch gewisse Beziehungen zwischen dem *Intercostalis internus* und *Obliquus internus* bestehen, welche einen näheren Anschluss dieses Muskels an jenen gestatten (vergl. auch Gadow). Bei *Crocodylus* ist dies aus der stärkeren Ausbildung eines *Intercostalis internus longus* beim Fehlen eines selbstständigen *Obliquus internus* ersichtlich. Hieraus zeigt sich auch, dass der *Intercostalis internus* den konstantesten Bestandtheil dieser Muskelgruppe darstellt. So fasse ich diesen als homolog dem *Musc. obliquus internus* der Urodelen auf und betrachte den *Intercostalis internus longus* ebenso wie den *Obliquus internus* als Differenzirungsprodukte desselben, die erst bei Reptilien zur Ausbildung kommen. Ich bin mir wohl bewusst, wie ich auch oben angab, dass hier noch eine Lücke besteht, insoferne ich noch kein Stadium nachgewiesen habe, in welchem der *Intercostalis internus longus* theilweise schon einen gleichmässigen *Obliquus internus* bildet, wie das bei der Bildung des *Obliquus ext. prof.* vom *Intercostalis ext. longus* aus bei *Cyclodus* besteht; doch ist ein ähnlicher Zustand bei anderen Formen vielleicht verwirklicht. Jedenfalls ergiebt sich aus dem Vorgeführten eine Wechselwirkung zwischen *Intercostalis internus* und *Obliquus internus*.

Von einer solchen Beziehung des *Obliquus internus* zum *Transversus* ist nichts nachzuweisen. Dieser Muskel, wie er bei Reptilien ausgebildet ist, stimmt mit dem bei Urodelen gleichbenannten Muskel völlig überein, und ich stehe nicht an, ihn mit demselben für vollkommen homolog zu betrachten.

Für den *Transversus* bestehen bei Urodelen die gleichen Entwicklungsbeziehungen zum *Obliquus internus*, wie für den *Obliquus ext. superf.* zum *Obliquus ext. profundus*, d. h. der *Transversus* bildet sich als ein Abspaltungsprodukt vom *Obliquus int. aus.* Bei Urodelen bleibt dies z. B. bei Triton so. Bei Salamandra vereinigen sich die Reste des *Obliquus int.* mit dem *Transversus* wieder zu einem einheitlichen Muskel. Ob der *Transversus* auch bei Reptilien als ein erstes Differenzirungs-

produkt vom Intercostalis internus aus entsteht, sollen weitere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen klarstellen. Jedenfalls bieten, wenn man die fertigen Zustände alter Reptilien mit dem Befund z. B. von einem ausgewachsenen Triton vergleicht, beide ganz gleiche Zustände für den Transversus, sodass man berechtigt ist zur Annahme, dass die Reptilien den Transversus von den Urodelen unverändert übernommen haben. Selbstständig weiter differenziert hat sich dann bei Reptilien der Intercostalis internus, welcher nicht nur einen Intercostalis internus longus, sondern bei manchen Formen auch einen Obliquus internus trunci als selbstständigen Muskel hervorgehen liess.

Es bleibt hier nur noch ein Muskel anzuführen, welchen ich bei Reptilien dem Intercostalis zugerechnet habe und als Intercostalis internus dorsalis longus bezeichnet habe. Mit welchem Muskel der Urodelen ist dieser Muskel zu vergleichen? Es kann hier nur der *Musc. subvertebralis* in Frage kommen, dem ich den genannten Muskel bei Reptilien für homolog erklären muss. Trotzdem mag ihm bei Reptilien die angegebene Bezeichnung bleiben. Die Berechtigung dieser Deutung ist in Folgendem darzuthun: Der Subvertebralis bildet sich, meinen Ausführungen in einer früheren Arbeit gemäss, aus der einheitlichen Rumpfmuskelmasse und zwar am medialen ventralen Winkel des Urvirbels. Der ventrale Ast des Spinalnerven durchsetzt die Muskelfasern an dieser Stelle, sodass ein Theil der Muskelfasern medial vom Nerven liegt. Wenn diese Fasern, welche Verbindungen mit den ventralen und seitlichen Flächen der Wirbelkörper eingehen, nun lateralwärts sich weiter ausdehnen und dabei durch die Internuskularsepten segmentirt bleiben, so liegen sie ventral unter dem Nervenstamm. Wir sahen auch, dass die Fasern dieses Muskels in das dahinter oder davorgelegene Segment übergreifen und dann den regelmässig segmentirten Zustand aufgeben. Stets bedeckt dieser Muskel, wenn man die Innenfläche der dorsalen Rumpfwand untersucht, den ventralen Spinalnervenast. Hierdurch besteht eine Aehnlichkeit mit dem Transversus. Wie dieser liegt der Subvertebralis direkt ausserhalb des Peritoneum. Die Fasern des letzteren verlaufen schräg im Sinne des Obliquus internus, von welchem sie auch ein Abspaltungsprodukt darstellen, und zwar wie der Transversus weiter ventralwärts. Bei Reptilien findet sich der Muskel in gleicher Beziehung zum ventralen Spinalnervenaste. Sein enger Anschluss an den Intercostalis internus wird dadurch erwiesen, dass an der ganzen Strecke, wo er über die ventrale Fläche der knöchernen Rippen, nahe der Wirbelsäule verläuft, ein kurzer Intercostalis internus fehlt. Der letztere beginnt erst lateral vom Ende des Intercostalis internus dorsalis longus. Wenn man ihn von der Innenfläche der dorsalen Rumpfwand ablöst, so kommt ausserhalb dieses Muskels sofort der dorsale Theil des Intercostalis ext. zum Vorschein. So besteht die Berechtigung, diesen Muskel bei Reptilien dem Intercostalis zuzurechnen. Bei Urodelen ist er im Subvertebralis vorgebildet. Bei Urodelen bildet er sich wie der Transversus von den primären Rumpfmuskeln aus als sekundärer Muskel. Löst man ihn bei Urodelen von der inneren Fläche der dorsalen Rumpfwand ab, so legt man den indifferenten, dem vereinigten Obl. int. und ext. prof. entsprechenden Theil der Rumpfmuskulatur bloss. Ich bezeichne ihn bei Reptilien nicht als Subvertebralis, sondern als Intercostalis

internus dorsalis longus, weil hier seine Beziehung zum Intercostalis internus klar hervortritt (Crocodylus) und seine Funktion als Beweger der dorsalen knöchernen Rippenschenkel dies ebenfalls zeigt.

Wenden wir uns nun zum Rectus, so sind die Verhältnisse bei Reptilien nicht so leicht von den Zuständen bei Urodelen abzuleiten. Durch die stärkere Ausbildung der Sternalplatte tritt eine viel ausgeprägtere Sonderung der prästernalen und poststernalen Portion des Rectus hervor, als bei Urodelen. Auch zeigt die prästernale eine weitere Sonderung, auf die ich hier indessen nicht eingehen will. Die poststernale Portion des Rectus, die hier allein zu betrachten ist, zeigt im Ganzen kompliziertere Verhältnisse als bei Urodelen. Bei letzteren war stets ein primärer und sekundärer Rectus zu unterscheiden. Der erstere stand in direktem Zusammenhange mit den Musculi obliquus ext. prof. und internus, welche sich mit ihren ventralen Enden in diesem Muskel vereinigten. Der primäre Rectus stellte also hier das gemeinsame, ventrale Ende dieser beiden Muskeln dar. An der ventralen Kante bildete sich von diesem Muskel aus ein sekundärer Rectus, der sich erstens bis zur ventralen Mittellinie erstreckte und zweitens sich lateralwärts über den primären Rectus längs dessen ventraler Fläche ausdehnte, sodass er eine oberflächliche Lage einnimmt. In Folge dessen war nun ein Rectus superficialis (sekundär) und ein Rectus profundus (aus dem primären Rectus hervorgegangen) bei Urodelen zu unterscheiden. Alle Recti sind durchgehends segmentirt. Wir finden Unterschiede bei Urodelen insofern, als der primäre Rectus bei Larven und Peremibranchiaten und Derotremen sehr mächtig, der sekundäre nur ganz schwach entwickelt ist. Bei Caduceibranchiaten wird der sekundäre Rectus sehr mächtig. Sein lateraler Rand wird durch den Obliquus ext. superficialis so überlagert, dass letzterer auf die ventrale Fläche des Rectus noch eine kurze Strecke verläuft, ehe er in eine Aponeurose übergeht. Der primäre Rectus verhält sich verschieden: bei Triton bewahrt er stets seinen direkten Zusammenhang mit dem Obliquus ext. prof. und internus, bei Salamandra löst er sich ganz ab und bildet ein selbstständiges Muskelband, das vom Becken bis zum Zungenbein verläuft.

Bei Reptilien besteht in Chamaeleo eine Form, welche den Rectus in so einfachem Zustande enthält, wie kein mir bekanntes Amphibium. Und doch lassen sich die Zustände aufeinander beziehen. Die Fasern des Rectus von Chamaeleo sind alle in den ventralen Fasern des Intercostalis ext. und internus enthalten. Wie die Rippen bis zur ventralen Mittellinie verlaufen, so tritt auch die gesammte Rumpfmuskulatur, die sich soweit erstreckt, zu ihnen in Beziehung. Es sind dies die genannten Intercostalmuskeln. Ihre Fasern nehmen im Bereich der ventralen Rippenschenkel allmählich einen ganz geraden Verlauf an und entsprechen darum ganz einem primären Rectus der Urodelenlarven. Für den sekundären Rectus ist überhaupt hier kein Platz. Es wurde angegeben, dass derselbe sich vom ventralen Ende des primären Rectus aus bis zur ventralen Mittellinie hin zuerst anlege. Ein solcher Raum besteht hier bei Chamaeleo nicht, weil die Rippen selbst bis zu dieser Linie reichen und zwischen ihnen eine Sonderung nur in soweit möglich ist, als Intercostalis int. und ext. zu trennen sind. Bestehen somit bei Chamaeleo so einfache Verhältnisse, dass

ein selbstständiger poststernaler Rectus gar nicht zu unterscheiden ist, so finden wir bei Hatteria andere Verhältnisse, die dem Rectus der Reptilien eine selbstständige Bedeutung verleihen. Es ist nicht möglich, gesonderte Portionen des Rectus zu unterscheiden, welche auf die geschilderten Befunde von Urodelen zu beziehen sind.

Es fragt sich nun, ob in dem einheitlichen Rectus von Hatteria die Elemente der beiden Amphibien-Recti enthalten sind, oder ob nur einer derselben hier ausgebildet ist. Wenn wir in den seitlichen Rumpfmuskeln die primären und sekundären Urodelenmuskeln gefunden haben, die primären nur in viel komplizirtere Verwendung genommen sehen, so ist von vornherein wahrscheinlich, dass auch im Rectus die beiden Recti der Amphibien enthalten sein werden. Zunächst ist der Zusammenhang des lateralen Rectusrandes mit dem Obliquus ext. prof. von Bedeutung, ferner seine Fortsetzung nach vorn und im vordersten Theil seines lateralen Randes diejenige in den Pectoralis und die Verbindung des Intercostalis internus mit seiner dorsalen Fläche. Wie verhalten sich dazu die Verbindungen der Amphibien-Recti? Der primäre Rectus geht an seinem lateralen Rande kontinuierlich in den Obliquus internus sowie in den Obliquus ext. prof. über, und zwar in der Weise, dass seine geraden Fasern allmählich einen schrägen Verlauf im Sinne der beiden genannten Muskeln annehmen. Der sekundäre Rectus hat einen freien lateralen Rand, nur nach vorn ist er es allein, welcher eine Verbindung mit der Sternal-Platte und vor allem mit dem Pectoralis erkennen lässt. Die Verbindung des Intercostalis internus, der Musc. scalares mit dem Rectus bei Reptilien ist wohl eine gleichwerthige mit derjenigen des Obliquus internus mit dem primären Rectus bei Amphibien; denn hier sieht man die Fasern ebenfalls ihren Verlauf dem Rectus anschliessen. Die Verbindung des Obliquus ext. profundus mit dem lateralen Rectusrande bei Reptilien ist aber wohl nicht so ohne Weiteres derjenigen des gleichbenannten Muskels mit dem Rectus bei Urodelen zu vergleichen. Dass diese Verbindung sekundär entstanden ist, ergiebt der Befund von *Cyclodus*, wo er nur von den drei ersten Zacken erreicht ist; die hinteren Zacken enden alle als Intercostalis ext. longus an den Rippen. Der primitive Zusammenhang des Intercostalis ext. mit dem lateralen Rand des Rectus, wenn er bei Reptilien embryonal bestand, muss danach näher der ventralen Mittellinie, auf der dorsalen Fläche des Rectus gewesen sein, nahe bei der Stelle, wo der Intercostalis internus diesen Zusammenhang bewahrt hat. Danach würde der laterale Rand des Rectus bei Hatteria dem freien lateralen Rectusrand des sekundären Urodelenrectus homolog sein. Dieser Rand ist bei *Cyclodus* auch ebenso frei wie bei Urodelen. Diese Auffassung wird noch weiter begründet durch den Uebergang des vorderen Rectusendes in den Pectoralis. Ich habe bei Urodelen hervorgehoben, dass die Entwicklung der Extremitäten-Muskulatur mit der Ausbildung der sekundären Bauchmuskeln zusammenfällt, und dass darin ein Grund liegt, warum der Pectoralis nicht mit dem primären, sondern dem sekundären Rectus in Verbindung steht.

Wenn also eine ähnliche Verbindung bei Hatteria besteht, so hat man das Recht, sowie der Pectoralis bei beiden homolog ist, auch den mit ihm in ganz gleicher Weise wie dort verbundenen Muskel bei beiden für homolog zu erklären.

Bei *Hatteria* treten nun Differenzirungen des *Rectus* ein, welche bei Urodelen nicht bestehen. So finden wir die oberflächlichen Fasern durch die Bauchrippen in ihrem Verlauf unterbrochen und dadurch komplizirter segmentirt als die tieferen Fasern. Ferner fanden wir bei *Hatteria* vor dem Becken jenen dreieckigen bei *Hatteria* ganz selbstständigen Muskel, dessen Zugehörigkeit zum *Rectus* durch die Innervation noch zu erkennen ist, bei *Cyclodus* aber auch durch seinen noch bestehenden muskulösen Zusammenhang mit ihm erwiesen wird. Berücksichtigen wir alle hier für den *Rectus* bestehenden Verhältnisse bei Urodelen und *Hatteria*, so ergibt sich, dass wir die Elemente beider Amphibienrecti im einheitlichen *Rectus* von *Hatteria* vor uns haben. Sie bleiben bei *Hatteria* aber zunächst zu einem einheitlichen Muskel vereinigt. Die weiteren Differenzirungen, welche am *Rectus* von *Hatteria* zum Theil angedeutet, zum Theil durchgeführt sind: ersteres durch die Ausbildung der Bauchrippen, letzteres im *Triangularis profundus*, sind Befunde, welche nicht bei Urodelen vorgebildet sind, sondern als selbstständige, spätere Erwerbungen der Reptilien zu betrachten sind.

Es ist für mich noch eine offene Frage, warum bei Urodelen der sekundäre *Rectus* sich vom primären *Rectus* gänzlich ablöst, besonders in seinem medialen Theil. Bei der Tritonlarve ist er noch kontinuierlich mit ihm verbunden, beim alten Triton taeniatus ist er von ihm abgelöst (vergl. Morph. Jahrb. Bd. 18 Taf. VI Fig. 13 und 14). Bei *Hatteria* und ebenso den anderen, von mir untersuchten Reptilienformen bestehen in dieser Beziehung offenbar primitivere Verhältnisse. Die bei Urodelen nachweisbare Sonderung in zwei *Recti* tritt nirgends auf. Dagegen finden wir nun bei anderen Reptilien Weiterbildungen, Differenzirungen des *Rectus*, welche wie gesagt, nicht bei Urodelen vorbereitet sind, deren Wesen aber vor allem in der Beziehung des *Rectus* zum Integument zu suchen ist, wie ich das oben schon ausführte. Wir sehen, dass diese Beziehung bei *Lacerta* und *Cyclodus* zur Bildung eines selbstständigen *Rectus lateralis* führte, welcher bei *Hatteria*, *Chamaeleo* und *Crocodylus* ganz fehlt. So besitzen die drei letzteren einen einfacher gebildeten *Rectus* als die ausgebildeten Urodelen, während *Lacerta* und *Cyclodus* ihn nach einer ganz anderen Richtung weiter gebildet zeigen. Darum habe ich auch für diese verschiedenen Muskeln nicht die gleichen Spezialbezeichnungen gewählt.

Haben wir somit hinsichtlich der Schichtung der seitlichen Bauchmuskeln und der Differenzirung des *Rectus* eine Vergleichung der Zustände bei Urodelen, Amphibien und Reptilien vornehmen können, welche die Verhältnisse der letzteren von jenen wohl ableiten liess, aber bei Reptilien zugleich die Art der Weiterbildung verständlich machte, so bleiben noch zwei Beziehungen dieser Muskeln zu besprechen, welche hierzu eine Ergänzung liefern. Dies ist erstens die Innervation der Muskeln und zweitens ihre Segmentirung. Hinsichtlich der Innervation bestehen im Allgemeinen bei Urodelen und Reptilien bekanntlich übereinstimmende Verhältnisse, insofern die gesammte ventrale Rumpfmuskulatur hier wie dort von den Rami ventrales der Spinalnerven versorgt wird. Was nun im Speziellen den Verlauf

des Stammes dieser Nerven betrifft, so sehen wir, dass sie bei Urodelen nahe der Wirbelsäule durch die Masse der Muskelfasern des Urwirbels nahe deren medialem ventralen Winkel hindurch treten und dann innerhalb, ventral von der primären Muskelgruppe liegen, also längs der Innenfläche des *Obliquus internus* herabverlaufen. Sie waren nun durch zwei Muskeln der Ansicht von der Innenfläche der Rumpfwand entzogen, das ist: erstens durch den *Subvertebralis* und zweitens durch den *Transversus*. Der erstere bildet sich aus den medial vom Nervenstamm der Wirbelsäule angeschlossenen Muskelfasern aus und schiebt sich über den Nerven lateralwärts verschieden weit fort, und dann vom Ursprunge des *Transversus* an verläuft der Nerv ausserhalb dieses Muskels. Es bestehen aber schon bei Urodelen in dieser Beziehung Unregelmässigkeiten, welchen eine Bedeutung nicht abzusprechen ist. Die wichtigste besteht darin, dass in vielen Fällen der Nervenstamm auch ausserhalb des *Obliquus internus* verläuft, derart, dass er von grösseren oder kleineren Faserexemplaren dieses Muskels bei der Betrachtung von der Innenfläche der Rumpfwand überlagert wird. Einen solchen Fall habe ich auch von *Triton cristatus* abgebildet (*Morphol. Jahrb.* Bd. 18, Taf. V, Fig. 5x).

Bei Urodelen, wo ein Thorakal- und Lumbalabschnitt des Rumpfes bei der gleichmässigen Rückbildung der Rippen nicht gesondert ist, finden wir auch keine Verschiedenheit in dem Bau der Rumpfwand, und ebenso zeigen die Spinalnerven überall im Wesentlichen gleichen Verlauf. Die oben angedeuteten Unregelmässigkeiten bestehen aber überall, und sie mahnen zur Vorsicht hinsichtlich der Verwendung des Nervenverlaufs bei der Beurtheilung eines Muskels. Bei Reptilien finde ich verschiedenes Verhalten am Lumbal- und Thorakalabschnitt des Rumpfes. Am Thorax verläuft der ventrale Spinalnervenast bei *Hatteria* zwischen den beiden Interkostalmuskeln. Man sollte erwarten, dass er gerade ausserhalb des *Transversus* verlief. Das thut er nirgends. Von der Wirbelsäule an verläuft er zuerst zwischen *Intercostalis internus dorsalis longus* und *Intercostalis internus*. Vom lateralen Ende jenes Muskels an zieht er zwischen den beiden Interkostalmuskeln herab. Man hat natürlich nicht das Recht, danach alle innerhalb des Spinalnerven gelegenen Muskeln vom *Transversus* der Urodelen abzuleiten. Das wurde aber schon genügend dargethan. Sucht man nach einem Beginn in der Aenderung des Spinalnervenverlaufes, so sind offenbar jene oben angeführten, schon bei Urodelen auftretenden Unregelmässigkeiten wichtig. Sie zeigen, wie ein Theil der Fasern des *Obliquus internus* auf die mediale Fläche gelangt. Denkt man sich diesen Vorgang weiter gebildet, so erhält man das bei *Hatteria*, *Crocodylus* und *Lacerta* bestehende Verhalten. Gerade dorsal vom Rippenwinkel geht der *Ramus lateralis* eines jeden Spinalnerven ab und kommt zwischen den Zacken des *Obliquus ext. superficialis* aussen zum Vorschein. — Untersucht man den Lumbalabschnitt der Reptilien, so bestehen hier andere Verhältnisse. Der ventrale Spinalnervenstamm verläuft hier stets ausserhalb des *Intercostalis internus dorsalis longus* und weiter ventralwärts ausserhalb des *Musc. transversus*, also an der Innenfläche des *Obliquus internus*. Das verschiedene Verhalten des *Intercostalis internus dorsalis longus* ist hier nur insoferne bemerkenswerth, als z. B. bei *Cyclodus* und *Lacerta*,

wo dieser Muskel am ersten Lendenwirbel mit hinterem, freien Rande aufhört, in den dahinter gelegenen Segmenten der Nervenstamm von der Wirbelsäule bis zum Ursprunge des *M. transversus subperitoneal* verläuft. Bei *Crocodylus*, wo der genannte Muskel, sich allmählich verschmälernd, weiter nach hinten ausgebildet ist, tritt zwischen den schwächeren Partien des Muskels der Nervenstamm ebenfalls in weiterer Verlaufsstrecke in subperitoneale Lage.

Es bestehen demnach bei Reptilien hinsichtlich des Nervenverlaufs am Rumpfe insofern gleiche Verhältnisse wie bei den von Säugethieren bekannten Zuständen, als am Thorax der Nervenstamm zwischen *Intercostalis ext.* und *internus* verläuft, am Lumbalbezirk aber zwischen *Transversus* und *Obliquus internus*. In anderen Beziehungen möchte ich aber die Befunde der Reptilien mit denjenigen bei Säugethieren nicht vergleichen.

In einer wichtigen Beziehung sind die ventralen Rumpfmuskeln der Reptilien mit den gleichen Muskeln der Urodelen weiterhin zu vergleichen: das betrifft ihren metameren Bau. Bei Urodelen finden wir bei gewissen Formen eine allen ventralen Rumpfmuskeln gleichmässig zukommende und genau mit der Körpermetamerie übereinstimmende Segmentirung. Am vollkommensten bestand dies bei *Cryptobranchus*, wo überhaupt, speziell für die ventrale Rumpfmuskulatur, sehr primitive Zustände gegeben sind. Es besteht hier nur ein einziger *Obliquus externus*, der aber homolog ist den beiden *Obliqui externi* anderer Urodelen. Die oberflächlichen Fasern haben sich nur nicht zu einer selbstständigen Lage abgelöst. Ausser dem *Obliquus ext.* und *internus* ist auch der *Transversus* vollkommen entsprechend der Körpermetamerie segmentirt. Der *Rectus* ist bei allen Formen stets gleichmässig segmentirt in seinem primären und sekundären Teil. Ausser *Cryptobranchus* zeigt aber keine Urodelenform alle seitlichen Bauchmuskeln segmentirt, und in der Aufgabe dieses Verhaltens kommt wieder ein Gegensatz der primären und sekundären Muskulatur zum Ausdruck. Der *Transversus* zeigt bei allen Urodelen (ausser *Cryptobranchus*) ein Uebergreifen der ventralen Fasern in davor gelegene Körpersegmente. Dadurch schwinden unter Verlängerung der Muskelfasern die intermuskulären Septen und es bildet sich eine gleichmässige, nicht von Inskriptionen durchsetzte Muskellage heraus, die nur in ihrem Ursprunge, der an den Myosepten stattfindet, eine metamere Zusammensetzung erkennen lässt (in der Innervation drückt sich eine solche natürlich ebenfalls aus). Bei Urodelen konnten wir am *Transversus* diese Ausbildung Schritt für Schritt verfolgen. *Cryptobranchus*—*Menobranchus*—*Siren*—*Proteus* bilden eine Reihe (vergl. *Morph. Jahrb.* Bd. XVIII, Taf. V, Fig. 10, 9, 8, 7).

Bei *Siren* ist der *Transversus* ganz unsegmentirt. Auch der *Obliquus ext. superficialis* zeigt ein Schwinden der intermuskulären Septen. Bei *Siredon* und *Salamandra* ist der Muskel noch regelmässig von solchen Septen durchsetzt, bei *Triton* bildet er eine gleichmässige, unsegmentirte Muskellage, die nur im Zackenursprung einen metameren Aufbau erkennen lässt (vgl. *Morphol. Jahrb.* Bd. XVIII, Taf. IV, Fig. 1 und 5). Die primären seitlichen Bauchmuskeln, der *Obliquus ext. prof.* und *Obliquus internus*, behalten bei allen Urodelen stets ihre segmentirte Beschaffenheit bei.

Bei Reptilien finden wir diese Verhältnisse weiter gebildet. Bei keiner der von mir untersuchten Formen ist der *Obliquus ext. superficialis* mehr segmentirt. Dieser Muskel ist demnach wohl schon in diesem Zustande von Urodelen her übernommen worden. Triton würde hier die Ausgangsform darstellen. Der *Transversus* ist nur bei *Chamaeleo* segmentirt durch seinen Anschluss an die Rippen. Bei allen übrigen untersuchten Reptilien ist er eine gleichmässige Muskelplatte, die nur durch die Ursprungs Zacken die metamere Zusammensetzung erkennen lässt. Die Interkostalmuskeln mit dem *Obliquus ext. profundus* und *Obliquus internus*, welche wir den primären Urodelenmuskeln für homolog erklären müssen, sind bei *Chamaeleo* vollkommen segmentirt, nur am Lumbalabschnitt, der allerdings bloss drei Segmente umfasst, ist mit der Rückbildung der Rippen auch die Segmentirung verschwunden. Bei allen übrigen Formen, die mir vorliegen, finden wir eine Umbildung im Bereich der Interkostalmuskeln, welche zuerst *Intercostales longi* und dann gleichmässige Muskellagen im *Obliquus ext. prof.* und *Obliquus internus* hervorgehen lassen.

Der *Rectus* der Urodelen ist durchweg der Körpermetamerie entsprechend segmentirt und bei Reptilien finden wir ihm ebenfalls als den einzigen ventralen Rumpfmuskel, der durch *Inscriptiones tendineae* segmentirt ist. Bei *Hatteria* ist der ganze *Rectus* segmentirt. Wie seine oberflächlichen Fasern durch die Bauchrippen noch besonders segmentirt sind, wurde mehrfach erwähnt.

Bei anderen Reptilien finden wir aber, dass auch der *Rectus* seinen metameren Aufbau zu verlieren beginnt. Der *Rectus lateralis* von *Lacerta* und *Cyclodus* entbehrt der *Inscriptiones tendineae*, wird aber von den segmentalen Spinalnerven versorgt.

Einen unsegmentirten *Rectus internus*, den Gadow beschreibt, konnte ich nicht nachweisen, vielmehr finde ich die tiefen Faserlagen des *Rectus* stets segmentirt, wenn auch die Zahl der Inscriptionen gegenüber den Körpersegmenten eine Verminderung erkennen lässt.

Die durch Rippen verursachte Segmentirung darf selbstverständlich nicht ohne Weiteres mit derjenigen, welche durch bindegewebige Intermuskularsepten hervorgerufen wird, verglichen werden. Ich bin darauf schon oben bei der Vergleichung der verschiedenen Reptilienbefunde eingegangen.

Wenn wir hier speziell noch das Verhalten der Muskulatur zu den bindegewebigen, transversalen Muskelsepten und den Rippen bei den niederen Wirbelthieren vergleichen, so wissen wir durch die Untersuchungen von Goette, dass bei Fischen zwei Formen von Rippen vorkommen, die einerseits durch die Art ihrer Verbindung mit der Wirbelsäule, andererseits aber durch ihr Verhältniss zur Muskulatur und den intermuskularen Bindegewebssepten verschieden sind. Durch Göppert sind diese Beziehungen genauer erforscht und dargelegt worden und ich führe seine Resultate hier an. Ich sehe ab von der verschiedenen Art und Weise der Artikulation der Rippen an der Wirbelsäule und beschränke mich auf die Verschiedenheit der Rippenspanne in ihrem Verlaufe. Da finden wir, dass bei *Calamoichthys* und *Polypterus* in ausgebildeter Weise zwei Rippenpaare an jedem Rumpfwirbel

bestehen. Ein oberes (dorsales) erstreckt sich in das längs verlaufende Septum, welches die dorsale von der ventralen Rumpfmuskelmasse trennt.

Das freie Ende dieser dorsalen Rippe erreicht die Seitenlinie und biegt an der lateralen Oberfläche der ventralen Rumpfmuskulatur leicht ventralwärts um. Sie liegt genau an der Stelle, wo ein transversales Muskelseptum auf jenes längs verlaufende, dorsale und ventrale Rumpfmuskelmasse trennende Septum stösst. Das zweite, untere oder ventrale Rippenpaar liegt subperitoneal im transversalen Muskelseptum, also an der medialen Fläche der ventralen Rumpfmuskulatur. Diese beiden Rippenpaare sind bei den angegebenen Formen kräftig ausgebildet. Bei Knochenfischen sind die ventralen Rippen stark entwickelt, die dorsalen sind ganz rudimentär. Bei Selachiern sind nur die dorsalen Rippen stark ausgebildet, die ventralen sind rückgebildet.

Nach den übereinstimmenden Angaben von GOETTE und GÖPPERT sind die rudimentären einzigen Rippen der Amphibien homolog den dorsalen Rippen der Fische, und auch die Reptilienrippen sind hier anzuschliessen. Es bestehen Verschiedenheiten in der Art und Weise der Angliederung an die Wirbelsäule, die noch genauer zu erforschen sind, das soll hier nicht weiter erörtert werden. Für mich ist nur von Bedeutung, wie die Rippe, wenn sie eine grössere Längenausdehnung besitzt als bei Amphibien, zwischen die Schichten der ventralen Rumpfmuskeln hinein kommt.

Bei den meisten Urodelen erstreckt sich die Rippe nur an der Grenze zwischen dorsaler und ventraler Rumpfmuskulatur bis zur lateralen Fläche der Muskulatur. Bei einigen Formen ist die Spitze der Rippe leicht ventralwärts umgebogen, bleibt aber an der lateralen Muskelfläche. Doch scheint ein von GÖPPERT angegebener Befund hier den Weg zu zeigen. Bei *Menobranchus* finden sich lange Sakralrippen ausgebildet und diese durchsetzen die ventrale Muskelmasse, sodass hier ein Beispiel vorliegt, an dem man erkennt, dass eine oberflächlich im Intermuskularseptum gelegene Rippe in dieses Septum einrückt und nun auch Verbindungen mit den ventralen Rumpfmuskeln eingeht. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass die rudimentären Rippen unserer heute lebenden Amphibien dieser Wirbelthiergruppe nicht von vornherein zukommen. Wir kennen von Stegocephalen neben Formen mit kurzen, auch Formen mit langen, sehr wohl entwickelten Rippen, welche grosse Aehnlichkeit mit den Zuständen bei *Hatteria* zeigen. Es kann also der rippenfreie Zustand der seitlichen Bauchwand und ihrer Muskeln durch Schwund der Rippen entstanden sein. Dem würde *Menobranchus* mit seinen Sakralrippen zeigen, dass diese Rippen zwischen den Bauchmuskeln bestanden haben. Ausser diesen Rippen bestanden aber bei Urodelen im primitiven Zustand die sämtlichen Schichten der ventralen Rumpfmuskeln durchsetzende bindegewebige Myosepten, welchen diese knöchernen oder knorpeligen Rippen eingelagert waren. Von solchem Befunde aus sind die Reptilienzustände abzuleiten. Bei Urodelen sahen wir, wie die der Innenfläche sowie die der Aussenfläche der Bauchwand zunächst liegenden Muskeln die bindegewebigen Septen verlieren und zu gleichmässigen Muskelplatten werden.

Die dazwischen gelegenen Muskeln bleiben segmentirt: Bei Urodelen nur durch bindegewebige Septen, weil die Rippen rückgebildet sind, bei Reptilien durch knöcherne Rippen, wodurch die Interkostalmuskeln zu Stande kommen. An deren Innen- und Aussenfläche liegen unsegmentirte Muskellagen. Die bindegewebigen Septen sind geschwunden, nur die Rippen beherrschen ausser der Innervation den segmentalen Charakter der seitlichen Bauchmuskeln. An dem Rectus und den dorsalen Rumpfmuskeln sind bindegewebige Internuskularsepten aber auch bei Reptilien erhalten.

*Chamaeleo* ist deshalb eine interessante Reptilienform hinsichtlich der ventralen Rumpfmuskulatur, weil hier die knöchernen Rippen die ganze Dicke dieser Muskulatur durchsetzen und alle seitlichen Muskeln mit dem Transversus und Rectus zu gleichartig segmentirten Muskeln machen. Der *Obliquus ext. superficial.* allein ist eine freie, selbständige, unsegmentirte Muskelplatte, welche über die Aussenfläche der ventralen Rippenschenkel verläuft.

Die Rippen verhalten sich hier so wie die bindegewebigen Myosepten bei Urodelen. Bei beiden Formen sind die Verhältnisse in ihrer Art durch Rückbildung entstandene, und doch zeigen sie uns einen Zustand der Muskulatur, welcher mit dem, was man als primitiv betrachten muss, völlig übereinstimmt.

Die Entwicklungsgeschichte der ventralen Rumpfmuskulatur bei Reptilien soll später genauer dargestellt werden; ich will hier nur zum Schlusse noch anführen, dass bei der Eidechse embryonal ein ventraler Myotomfortsatz von den Urwirbeln aus in gleicher Weise zur Entwicklung kommt wie bei Triton und Siredon. Es wird dadurch eine wichtige Thatsache geboten für die oben ausgeführte Anschauung, dass in der ventralen Rumpfmuskulatur der Reptilien auch die primäre Muskulatur der Urodelen enthalten ist.

Heidelberg, Februar 1896.

---

### Litteratur-Verzeichniss.

1. BUTTMANN, De musculis Crocodili. Inaugur.-Dissert. Halle 1826.
2. GADOW, H., Untersuchungen über die Bauchmuskeln der Krokodile, Eidechsen und Schildkröten. (Morphol. Jahrbuch, Bd. VII, 1881.)
3. GEGENBAUR, C., Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1878.
4. GÖPPERT, Untersuchungen zur Morphologie der Fischrippen. (Morphol. Jahrb. Bd. XXIII.)
5. GÖPPERT, Die Morphologie der Amphibienrippen (in dieser Festschrift).
6. GOETTE, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875.
7. GORZKI, C., Ueber das Becken der Saurier. Inaug.-Dissert. Dorpat 1852.
8. HUMPHREY, G. M., Observations in Myology. Cambridge and London 1872.
9. HUXLEY, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Deutsch von RATZEL, Breslau 1873.
10. MAURER, F., Der Aufbau und die Entwicklung der ventralen Rumpfmuskulatur bei den urodelen Amphibien etc. (Morphol. Jahrbuch, Bd. XVIII.)
11. MAURER, F., Die ventrale Rumpfmuskulatur der anuren Amphibien. (Morphol. Jahrb., Bd. XXII.)
12. MECKEL, J. F., System der vergleichenden Anatomie. Bd. III, Halle 1828.
13. MIVART, G., Notes on the Myology of Iguana tuberculata. (Proceed. Zoolog. Soc., London 1867.)
14. MÜLLER, JOH., Vergleichende Anatomie der Myxinoideen (erster Theil: Osteologie und Myologie). (Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Berlin, aus dem Jahre 1834, herausgegeben 1836.)
15. OWEN, R., On the Anatomy of Vertebrates. Vol. I. Fishes and Reptiles. London 1866.
16. RATHKE, H., Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile. Herausgegeben von W. v. Wittich, Braunschweig 1866.
17. SCHNEIDER, A., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Berlin 1879.
18. SIEBOLD und STANNIUS, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1846.
19. WIEDERSHEIM, R., Grundriss der Wirbelthiere. 3. Auflage, Jena 1893.
20. WIEDERSHEIM, R., Die Anatomie der Gymnophionen. Jena 1879.

### Tafel-Erklärung.

#### Tafel I.

Fig. 1—4. Ventrale Rumpfmuskulatur von **Hatteria**, seitliche Ansicht.

Fig. 1. Oberflächliche Schicht, nach Wegnahme des Integumentes. oes: Musc. obliquus externus superficialis. r: Rectus superficialis, von der Aponeurose des Obl. ext. superficialis bedeckt. p: Musc. pectoralis. ic: Musc. ileocostalis. pu: Processus uncinati costarum. puI: der Processus uncinatus der ersten Sternalrippe. pl: Processus lateralis pelvis.

Fig. 2. Zweite Muskelschicht, nach Wegnahme des Musc. obliquus ext. superficialis mit seiner Aponeurose. oep: Musc. obliquus externus profundus. r: Musc. rectus superficialis mit den Bauchrippen. cI: erste Sternalrippe.

Fig. 3. Dritte Muskelschicht, nach Wegnahme des *Musc. obliquus ext. profundus* und des *Musculus rectus*. *ice*: *Musc. intercostalis externus longus* und *brevis*. *icv*: *Musc. intercostalis ventralis*. *cI*: erste Sternalrippe. *cvI*: erste Bauchrippe. *St*: Sternalplatte.

Fig. 4. Vierte Muskelschicht, nach Wegnahme des *Ileocostalis*, *Musc. intercostalis externus* und der Bauchrippen. Auch die *Processus uncinati* sind abgetrennt. *ici*: *Musc. intercostalis internus*. *icid*: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*. *tr*: *Musc. triangularis*. *cI*: erste Sternalrippe.

## Tafel II.

Fig. 5 und 6. Fortsetzung der Tafel I: Die zwei tiefsten Lagen der ventralen Rumpfmuskulatur von **Hatteria** in seitlicher Ansicht.

Fig. 5. Fünfte Muskelschicht, nach Wegnahme des *Musc. intercostalis internus* und *Intercostalis ventralis*, sowie der Rippen, welche im oberen Drittel ihrer dorsalen Schenkel durchgetrennt wurden; nur die 8. und 9. Rippe wurde länger stehen gelassen und damit die Insertion des *Musc. intercostalis internus dorsalis longus* und der Ursprung zweier Zacken des *Musc. obliquus internus* erhalten. An den übrigen Rippen sind diese Muskelansätze abgelöst von den Rippen, aber in ihrer natürlichen Lage erhalten. *oi*: *Musc. obliquus internus*; bei *x* tritt der darunter liegende *Musc. transversus* zu Tage. *icid*: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*, bei *y* ist der direkte Anschluss des *Intercostalis internus brevis* an dessen lateralem Rand zu erkennen. *tr*: *Musc. triangularis*. *cI*: erste Sternal-Rippe. *St*: Sternal-Platte. *pl*: *Processus lateralis pelvis*.

Fig. 6. Sechste, tiefste Muskelschicht, nach Wegnahme des *Obliquus internus*, *Triangularis* und *Intercostalis internus dorsalis longus*. *mtr*: *Musc. transversus*. *pc*: *Pericardium*. *St*: Sternal-Platte. Alle Rippen sind soweit abgetragen, dass nur die am weitesten dorsal von jeder Rippe entspringenden Fasern einer jeden Zacke in ihrem Ursprung von der Rippe erhalten sind, alle weiteren Fasern jeder Zacke sind genau am Ursprung abgetrennt, aber in ihrer natürlichen Lage erhalten.

### Fig. 7. Ventrale Rumpfmuskulatur von **Cyclodus**.

Fig. 7. Seitliche Ansicht der vorderen Rumpfhälfte von *Cyclodus*, nach Wegnahme des Schultergürtels und seiner Muskeln, sowie des *Musc. obliquus ext. superficialis*. *oep*: *Musc. obliquus externus profundus*, welcher nur an den drei vordersten Rippen ausgebildet ist; nach hinten setzt er sich als *intercostalis externus longus* (*icel*) fort. *iceb*: *Intercostalis ext. brevis*, an einem Metamer, nach Wegnahme des *Intercost. ext. long.* dargestellt. *ici*: *Musc. intercostalis internus* und *icid*: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*, nach Wegnahme des *Intercostalis externus brevis* und des *Ileocostalis* (*ic*) sichtbar. *icv*, *sc*: *Musc. intercostalis ventralis, scalaris*, in den *Musc. rectus* (*r*) übergehend. Um das sichtbar zu machen, ist vom *Rectus* ein Stück herausgeschnitten, durch Punktlinie angedeutet. *icv*: *Musc. intercostalis ventralis*. *St*: Sternalplatte. *cI*: erste Sternal-Rippe.

### Fig. 8—10. Ventrale Rumpfmuskulatur von **Lacerta agilis**.

Fig. 8. Vordere Körperhälfte in Seitenansicht. Nach Wegnahme des Integumentes ist die oberflächlichste Muskellage dargestellt. *oes*: *Musc. obliquus externus superficialis*. *p*: *Musc. pectoralis*. *rm*: *Rectus medialis*. *rl*: *Musc. rectus lateralis*.

Fig. 9. Seitenansicht der zweiten Muskellage, nach Wegnahme des *Musc. obliquus ext. superficialis* und des Schultergürtels mit seinen Muskeln. In der vorderen Körperhälfte ist auch der *Rectus*

lateralis abgetragen (vergl. Fig. 8). oep: *Musc. obliquus externus profundus*. rm: *Musc. rectus medialis*. rl: *Musc. rectus lateralis*. St: Sternal-Platte. An zwei Segmenten ist der *Musc. obliquus ext. profundus* abgetragen, dadurch wird sichtbar: ice: der *Musc. intercostalis externus* und ici: *Musc. intercostalis internus*, welcher hier zugleich ventralwärts einen oberflächlichen *obliquus internus* bildet. Pl: *Processus lateralis pelvis*.

Fig. 10. Ventrale Muskulatur von der Bauchfläche aus gesehen. p: *Musc. Pectoralis*. oes: *Musc. obliquus externus superficialis*. oep: *Musc. obliquus externus profundus*. rl: *Musc. rectus lateralis*. rm: *Musc. rectus medialis*. ici: *Intercostalis internus*. oi: *Musc. obliquus internus*. tr: *Musc. transversus*. t: *Musc. triangularis*. Die linke Seite der Figur zeigt die oberflächlichste Muskellage, nur ein kleines Stück des *Obliquus ext. superficialis* und *Rectus lateralis* ist abgetragen, um oep: den *Musc. obliquus ext. profundus* sichtbar zu machen. Auf der rechten Seite der Figur ist in der oberen Hälfte der ganze *Rectus lateralis* und *Obliquus ext. superficialis* abgetragen. In der unteren Hälfte ist auch der *Obliquus ext. profundus*, sowie der *Rectus medialis* entfernt, sowie von oben nach unten zuerst seitlich der *Intercostalis internus*, dann der *Obliquus internus* abgetragen, sodass der *Transversus* noch eine Strecke weit sichtbar ist.

### Fig. 11. Hatteria.

Fig. 11. Einige Metamere der rechten Hälfte der Bauchwand von *Hatteria*, von der Innenfläche aus gesehen, nachdem sie von der ventralen Mittellinie her nach aussen geschlagen wurde. Von oben nach unten ist zuerst das Peritoneum, dann allmählich die verschiedenen Muskellagen abgetragen, sodass wieder die verschiedenen Schichten sichtbar werden. v: Wirbelkörper. 4: vierter Brustwirbelkörper. la: *Linea alba*. tr: *Musc. transversus*. oi: *Musc. obliquus internus*. ici: *Musc. intercostalis internus longus* und *brevis*. icid: *Musc. intercostalis internus longus dorsalis*. ice: *Musc. intercostalis externus*. oep: *Obl. ext. profundus*. oes: *Musc. obliquus externus superficialis*. rp: *Musc. rectus profundus*. rs: *Musc. rectus superficialis*.

## Tafel III.

Fig. 12. Ventrale Rumpfmuskulatur von *Hatteria*, von der Bauchfläche aus gesehen.

Die linke Seite der Figur zeigt die oberflächliche Muskellage nach Wegnahme des Integuments, nur der vordere Theil des *Musc. pectoralis* ist abgetragen, um die von der Sternalplatte nach vorn verlaufenden Muskelplatten sichtbar zu machen, welche dem System des *Rectus* zugehören.

Auf der rechten Hälfte der Figur ist der *Pectoralis*, ferner die *Obliqui externi superficialis* und *profundus*, sowie der *Rectus* beseitigt. Auch die Sternalplatte ist auf dieser Seite grossentheils weggenommen. p: *Musc. pectoralis*. oes: *Musc. obliquus externus superficialis*. rs: *Musc. Rectus superficialis*. rp: *Musc. rectus profundus*, an zwei Segmenten sichtbar gemacht durch Wegnahme der Fasern des oberflächlichen *Rectus* mit zwei Bauchrippen. ici: *Musc. Intercostalis internus*. icv: *Musc. intercostalis ventralis*. tr: *Musc. triangularis*, bei x: Ursprungsfasern desselben, welche sich dem *Musc. intercostalis ventralis* anschliessen. pl: *Processus lateralis pelvis*.

Fig. 13—15. Einige Metamere der Bauchwand verschiedener Reptilien von der Innenfläche gesehen.

Die Thiere in Rückenlage wurden längs der *Linea alba* eröffnet und die Bauchwand lateralwärts auseinander geschlagen. Dann wurde nach Herausnahme der *Intestina* das Peritoneum vorsichtig abgetragen und von oben nach unten allmählich die einzelnen Muskellagen entfernt, sodass die verschiedenen Schichten sichtbar werden.

Fig. 13. Ein Stück der rechten Bauchwand von **Chamaeleo**. 4: Körper des vierten Brustwirbels. tr: *Musc. transversus*. la: *Linea alba*. icid: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*. ici: *Musc. intercostalis internus*. ice: *Musc. intercostalis externus*.

Fig. 14. Ein Stück der linken Bauchwand von **Crocodilus**. Bezeichnungen siehe Fig. 13.

Fig. 15. Ein Stück der rechten Bauchwand von **Cyclodus**. 8: Körper des achten Brustwirbels. oi: *Musc. Obliquus internus*. icv: *Musc. intercostalis ventralis (scalaris)*. rm: *Musc. Rectus medialis*. rl: *Musc. rectus lateralis*. Die übrigen Bezeichnungen siehe Fig. 13.

---

## Tafel IV.

Fig. 16 und 17. Ventrale Rumpfmuskulatur von **Crocodilus**, Seitenansicht.

K: Kopf-, S: Schwanzende.

Fig. 16. Oberflächlichste Muskellage nach Wegnahme des Integuments. ic: *Musc. ileo-costalis*. p: *Musc. pectoralis*. oes: *Musc. obliquus externus superficialis*. Bei oep ist derselbe an einem Segment weggenommen, um den *Musc. obliquus ext. profundus (oep)* zu zeigen. r: *Musc. Rectus*. tc: *Musc. trunco-caudalis*.

Fig. 17. Tiefere Muskellagen, nach Wegnahme des Schultergürtels mit seinen Muskeln, sowie des *Obliquus externus superficialis* und *profundus*. ice: *Musc. intercostalis externus*. ici: *Musc. intercostalis internus*. icioi: Dessen lumbaler Theil, wo er den einzigen *Musc. obliquus internus* dieser Form darstellt. icid: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*. r: *Musc. rectus* mit den Bauchrippen. tr: *Musc. transversus*. ic: *Musc. ileo-costalis*. St: Sternalplatte.

Fig. 18 und 19. Die ventrale Rumpfmuskulatur von **Chamaeleo**, Seitenansicht.

Fig. 18. Oberflächlichste Muskellage nach Wegnahme des Integumentes. p: *Musc. pectoralis*. ic: *Ileocostalis*. oe: Einziger *Musc. obliquus externus* dieser Form. Bei icid: ist der *Ileocostalis* an zwei Segmenten, sowie ein Stück einer Rippe weggenommen, um zu zeigen: icid: den *Musc. intercostalis internus dorsalis longus* und ice: den *Musc. intercostalis externus*.

Fig. 19. Schultergürtel sowie *Musc. ileocostalis*, *obliquus ext.* und *intercostalis externus* abgetragen zur Demonstration der tiefen Muskellagen. ici: *Musc. intercostalis internus*. oi: Derselbe bildet im Lumbaltheil den einzigen *Obliquus internus* dieser Form. r: *Musc. rectus*, nach vorn sich direkt in den *Intercostalis internus* fortsetzend. icid: *Musc. intercostalis internus dorsalis longus*. An drei mittleren Rumpfsegmenten ist der *intercostalis internus* weggenommen. Dadurch kommt der *Musc. transversus (tr)* zum Vorschein, welcher an den Rippen nicht nur entspringt, sondern auch zum Theil inserirt (vergl. Taf. III, Fig. 13). P: *Peritoneum*.

---

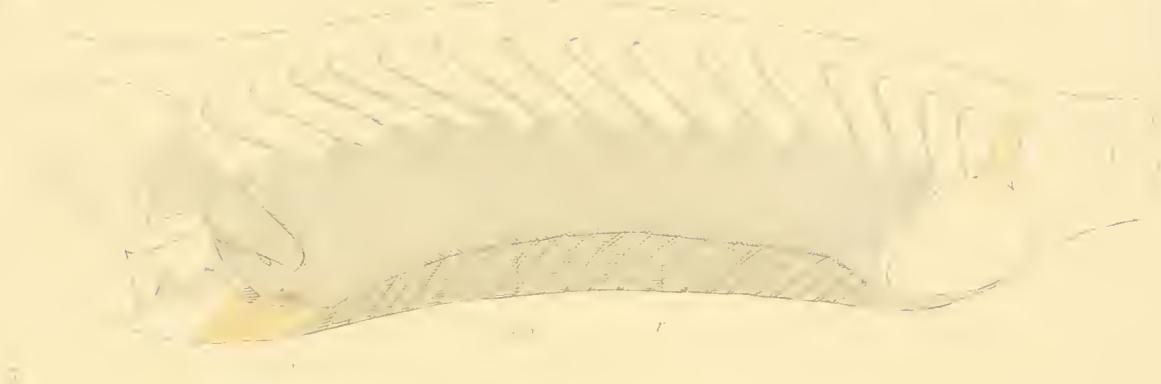
## Inhalts - Uebersicht.

	Seite
Einleitung . . . . .	183
Litteraturbesprechung . . . . .	186
Befunde . . . . .	191
Hatteria . . . . .	191
Lacerta . . . . .	202
Crocodilus . . . . .	207
Chamaeleo . . . . .	212
Cyclodus . . . . .	216
Vergleichung der verschiedenen Befunde und ihre Bedeutung . . . . .	219
Vergleichung der Verhältnisse der ventralen Rumpfmuskulatur bei Reptilien mit den Befunden bei Amphibien . . . . .	237
Litteratur-Verzeichniss . . . . .	253
Tafel-Erklärung . . . . .	253





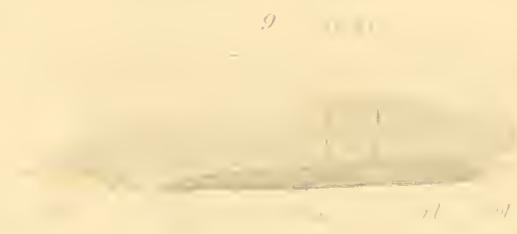
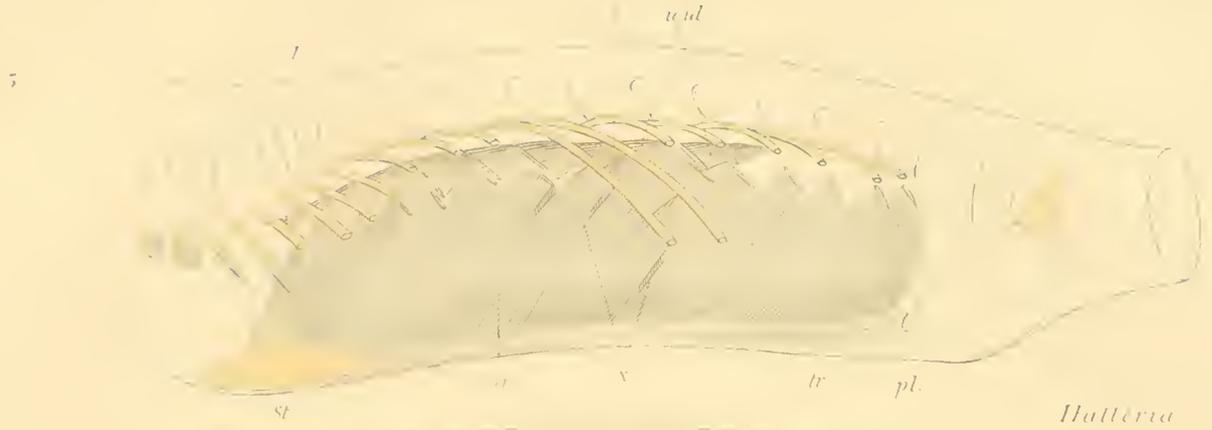
*U. hetero*



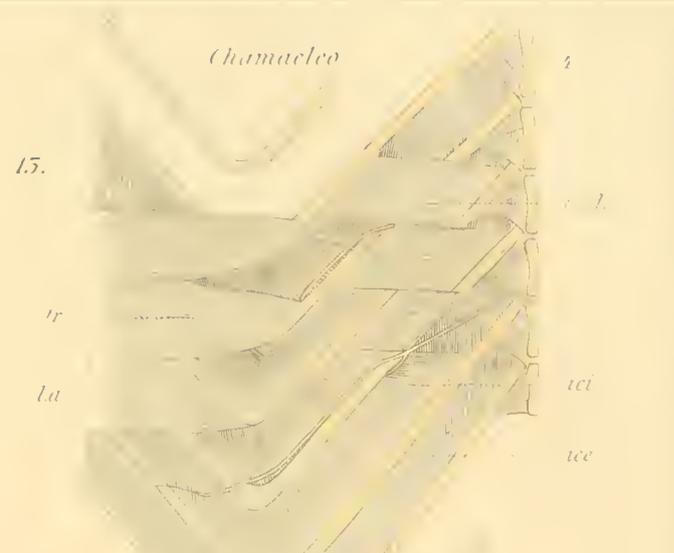
*L. hetero*





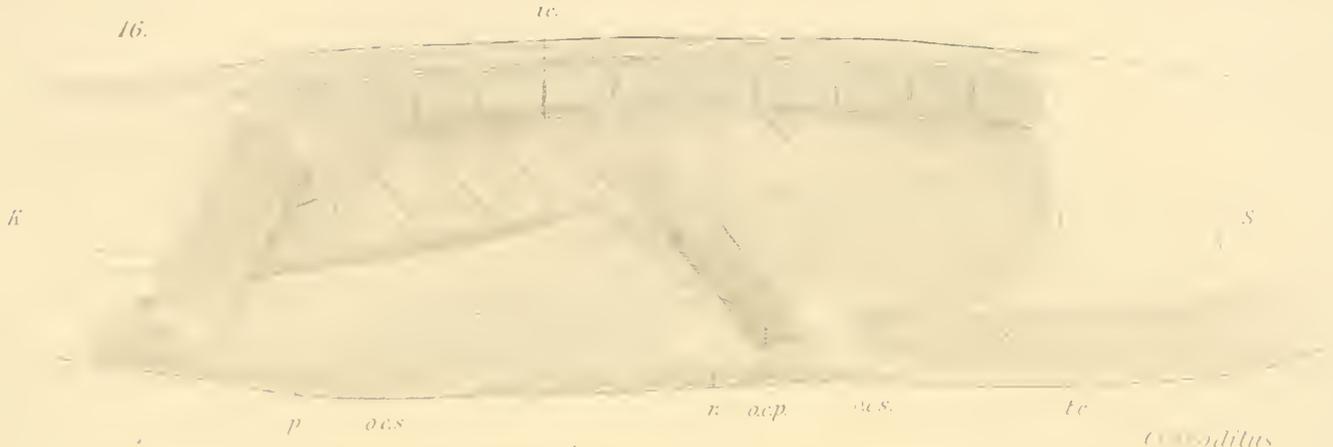








16.



17.



18.



19.

