

zu ihrer Reife gebraucht haben; und ohne Grund schafft die Natur bekanntlich nichts. Außerdem findet man von vielen Arten zu bestimmten Jahreszeiten fast gar keine Thiere, weder junge noch alte. So fängt man viele kleine *Erigone*-Arten, welche im Moose namentlich von sich verkriechenden Insecten leben, nur im Winter, während sie als Ei übersommern. Daß es einzelne Arten gibt, welche länger leben als ein Jahr, habe ich natürlich niemals in Abrede gestellt, doch dürften nicht einmal alle diejenigen, welche man zu jeder Jahreszeit geschlechtsreif findet, dazu gehören.

Daß man zur Reifezeit noch halbwüchsige Thiere findet, muß immer dann eintreten, wenn die Thiere auf einen engen Raum beschränkt sind, so daß sie nicht alle genügende Nahrung finden. Zu meinen oben angedeuteten, in der Vierteljahrsschrift f. wiss. Phil. mitgetheilten Versuchen, hatte ich in einem Zimmer ein Nest von *Zilla x-notata* Cl. ausschlüpfen lassen. Hierbei beobachtete ich, daß diejenigen Thiere, die ich regelmäßig fütterte, weit rascher die Häutungen durchmachten, als andere, um die ich mich nicht kümmerte, und die deshalb nur selten ein Insect fangen konnten. Die letzteren gingen eine nach der anderen zu Grunde; doch fanden sich zur Reifezeit der ersteren immerhin noch einzelne unreife Exemplare, die kaum die halbe Größe zeigten. Nimmt man ein vereinzelt vorkommendes verspätetes Ausschlüpfen hinzu, so lassen sich die Bertkau'schen Beobachtungen, die auch ich oft gemacht habe, leicht erklären.

### 3. Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Reptilien.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von Dr. G. Baur.

eingeg. 11. October 1885.

Durch die Liberalität, mit welcher mich die Herren Dr. S. Garman (Mus. Comp. Zool., Cambridge Mass.), Prof. W. K. Parker (London) und Dr. H. Strahl (Marburg) mit embryologischem Material von Reptilien versehen haben, und durch die Untersuchung von *Hatteria* bin ich heute schon im Stande, über die Morphologie des Carpus und Tarsus Mittheilungen zu machen.

Wie verschieden die Ansichten sind, welche man zum Beispiel über den Tarsus der Lacertilien hat, werden die Bemerkungen hierüber, die ich aus drei Lehrbüchern citire, zeigen.

Huxley<sup>1</sup> sagt: »In the distal row there is usually a large bone,

<sup>1</sup> T. H. Huxley, A manual of the anatomy of vertebrated animals. London, 1871, p. 223.

representing the cuboid. The fifth metatarsal (the bone thus named may perhaps contain a tarsal element, and represent not only the fifth metatarsal, but the corresponding distal tarsale) is bent, as in the Chelonia, and may articulate with the calcaneum as well as with the cuboid. One or two of the cuneiform bones may be present, or the inner ones may be represented merely by fibrous membranes or by cartilage: in which latter case the inner metatarsals appear to articulate directly with the astragalus in the skeleton.«

Wiedersheim<sup>2</sup> bemerkt über den Tarsus der Saurier: »In der zweiten Tarsalreihe legen sich fünf discrete Knöchelchen an, d. h. Tarsale I—V; das erste und zweite verwächst später mit dem proximalen Ende der zugehörigen Metatarsen zu einer Masse.«

T. J. Parker<sup>3</sup> dagegen sagt vom Tarsus von *Lacerta*: »The tarsus, consisting of three bones divisible into a proximal and a distal row: the proximal row consists of a single large bone, the tibiofibulare, representing the ankylosed tibiale or astragalus and fibulare or calcaneum — Of these latter — the tarsalia — only two are separate bones in the adult; one of these (tarsale 3) being a small, calcified nodule in contact with the proximal end of the third metatarsal, the other (cuboid or tarsale 4) a larger bone giving attachment to the fourth and fifth metatarsals. The first and second tarsalia are ankylosed in the adult with the proximal ends of the corresponding metatarsals; the fifth tarsale is absent.«

Diese drei Citate werden wohl genügen, um zu zeigen, wie wenig einig man über die Morphologie des Tarsus der Reptilien ist.

Ich gebe nun kurz meine eigenen Resultate. Mein Material bestand aus Embryonen von Cheloniern, Crocodilinen (*Alligator*, *Crocodylus*, *Jacare*) und Lacertiliern (*Lacerta*).

## I. Chelonia.

### Carpus.

Über den Carpus habe ich nichts Neues anzuführen; über das ulnare »Sesambein«, welches theils als Pisiforme, theils als Rest eines sechsten Fingers Carpale 6 bezeichnet wird, bin ich mir noch nicht vollkommen im Klaren. Ich glaube aber, daß es als Metacarpale VI angesehen werden muß, aus Gründen, welche ich sofort entwickeln werde.

<sup>2</sup> R. Wiedersheim, Lehrb. d. vergl. Anat. der Wirbelthiere I. Theil. Jena, 1881. p. 222.

<sup>3</sup> T. J. Parker, A course of instruction in zootomy (Vertebrates). London, 1884. p. 132.

## Tarsus.

Vor Allem muß ich vorausschicken, daß dasjenige Knochenstück, welches Hoffmann<sup>4</sup> und Wiedersheim<sup>5</sup> als Tarsale 5 bezeichnen, nicht diesem Element, sondern dem Metatarsale V entspricht, wie schon Gegenbaur<sup>6</sup> nachgewiesen hat.

Im Tarsus eines Embryo von *Chelydra serpentina* finde ich zwischen Astragalus und Tarsale I ein Knorpelstückchen, welches ich nur als den Rest eines tibialen Fingers deuten kann. Bei einem Embryo von *Aspidonectes Emoryi* finde ich Tarsale 2 und 3 aus einem Stück bestehend. Im Carpus desselben Embryo finde ich dieses Verhältnis bei Carpus 3 und 4. Dies scheint mir von Wichtigkeit zu sein; der Tarsus von *Chelydra serpentina* lehrte uns, daß wahrscheinlich ein tibialer Finger verschwunden ist; wir erhalten folgende Homodynamie zwischen Carpus und Tarsus.

Carpale 1 = Tarsale I (Rudim.)			Metac. 1 = Metatarsale I (nicht mehr entw.)		
- 2 =	- II	(Tarsale 1 aut.);	- 2 =	- 2	(Met. 1 aut.)
- 3 =	- III	( - 2 - );	- 3 =	- 3	( - 2 - )
- 4 =	- IV	( - 3 - );	- 4 =	- 4	( - 3 - )
- 5 =	- V	( - 4 + 5 aut.);	5 =	- 5	( - 4 - )
			- 6 =	- 6	( - 5 - )?

Wenden wir diese Tabelle auf *Aspidonectes* an, so erhalten wir Carpal 3 + 4 = Tarsale 3 + 4 (2 + 3 aut.)

Ich komme also zum Schluß, das »überzählige« Stück auf der ulnaren Seite des Carpus als Metac. VI zu betrachten. Die Configuration desselben bei *Chelonia*, dem einzigen bis jetzt bekannten Chelonier, bei welchem der Rest eines tibialen Fingers nachgewiesen ist, stimmt recht gut mit dieser Deutung, hier articulirt dieser Knochen nur mit (Carpale 5) und gleicht sehr dem entsprechenden Stück im Tarsus; welches wegen seiner eigenthümlichen Gestalt etc. von Hoffmann als Tarsale 5 bezeichnet wird.

## II. Crocodilia.

## Carpus.

Hoffmann<sup>7</sup> findet im Carpus von Embryonen von *Alligator* sechs Stücke, drei proximal, Radiale, Ulnare, accessorisches Stück, drei distal, Centrale, Carp. 1 + 2, Carp. 3 + 4 + 5.

Ich finde bei einem Embryo von *Crocodylus palustris* (Entfernung

<sup>4</sup> C. K. Hoffmann, Beiträge zur vergl. Anat. d. Wirbelth. I. Ser. (Sep.-Abdr. Niederl. Arch. Zool. 4. Bd.) Leiden, Leipzig, 1879.

<sup>5</sup> Wiedersheim, loc. cit.

<sup>6</sup> C. Gegenbaur, Unters. zur vergl. Anat. d. Wirbelth. I. Hft. Carpus und Tarsus. Leipzig, 1864.

<sup>7</sup> Hoffmann, loc. cit.

der beiden Extremitäten am Körper 10mm, acht isolirte Knorpel-elemente: Radiale (+ i), Ulnare, Pisiforme, Centrale, Carp. 2, Carp. 3, Carp. 4, Carp. 5. Ob im Centrale das Carp. 1 enthalten ist, ist fraglich; jedenfalls articulirt das Metacarpale 1 direct mit diesem Knorpel; von einem Carpale 1, wie es Hoffmann von Carp. 2 ausgehen läßt, fand ich keine Spur bei irgend einem Stadium, weder von *Alligator*, *Crocodilus* noch *Jacare*. Ich bin der Ansicht, daß das Carpale I vollkommen verschwunden ist. Das große distale Knochenstück, welches mit Metac. 3 — 5 articulirt, entsteht also aus drei Elementen. Wo das Intermedium zu suchen ist, ob es verschwunden oder mit Ulnare verwachsen, was mir wahrscheinlich, läßt sich embryologisch nicht nachweisen, da keine Spur desselben zu finden ist.

### Tarsus.

Im Tarsus finde ich immer fünf Elemente angelegt. Zwei proximal, drei distal. Astragalus, Calcaneus, Tarsale 2, Tarsale 3, Tarsale 4 + 5; oder da ich auch hier eine Reduction auf der tibialen Seite annehme, Tarsale 3, Tarsale 4, Tarsale 5. Das rudimentäre Metatarsale VI (5 aut.) ist sicher dieses Element und nicht, wie Hoffmann glaubt, ein Tarsale 5.

Von einem Tarsale 1, wie Hoffmann es angibt, ist keine Spur vorhanden.

### III. Lacertilia.

Vom Carpus habe ich nichts Neues zu berichten. Born<sup>8</sup> hat das Intermedium bei einer großen Anzahl von Lacertiliern nachgewiesen. Ich finde es regelmäßig bei Embryonen von *Lacerta*. Das ulnare »Accessorium« wird mit den anderen Elementen des Carpus zugleich angelegt.

### Tarsus.

Bei den jüngsten Embryonen von *Lacerta*, wo sich die Elemente des Tarsus eben differenzirt haben, finde ich vier Elemente im Tarsus, Astragalus, Calcaneus, welche sehr früh verschmelzen, Tarsale 3, Tarsale 4 + 5 oder, wie ich annehme, Tarsale 4, Tarsale 5. Von anderen Tarsalien ist keine Spur vorhanden. Metatarsale II (1), so wie Metatarsale III (2) articuliren von Anfang an mit dem Astragalus, die zugehörigen Tarsalia sind nicht mehr nachweisbar. Sicher sind dieselben nicht mit den entsprechenden Metatarsalien verschmolzen. Was Hoffmann und Wiedersheim Tarsale 5 nennen, ist natürlich das Metatarsale V.

<sup>8</sup> G. Born, Zum Carpus und Tarsus der Saurier. Morphol. Jahrbuch 2. Bd. 1876 und Morphol. Jahrbuch 6. Bd. 1880.



## IV. Dinosaurier.

## Carpus.

Der Carpus, wo er am besten bekannt ist, *Stegosauria*, *Camptonotus*, stimmt in mancher Beziehung mit dem Carpus von *Hatteria*, den ich gleich schildern werde, überein. Das Intermedium ist sehr mächtig entwickelt. Metacarpale I articulirte wahrscheinlich direct mit dem Radiale.

## Tarsus.

Den Tarsus der Dinosaurier habe ich beschrieben (Morphol. Jahrbuch S. Bd.). Im Allgemeinen sind in der distalen Reihe 2 oder 3 Tarsalien vorhanden, welche den entsprechenden Elementen bei den Lacertiliern und Crocodilinen entsprechen; nämlich Tarsale 2, oder (1 + 2), Tarsale 3, Tarsale 4 + 5: oder wie ich nun annehme, Tarsale 3, Tarsale 4, Tarsale 5.

## V. Rhynchocephalia.

Günther<sup>9</sup> beschreibt den Carpus von *Hatteria* folgendermaßen. »The carpus is composed of ten bones, five in each series —. The Ulna articulates with three: one (pisiforme) is, as it were, pushed out and attached to the outer side of the extremity of the ulna; — the two others (triquetrum and lunatum) are the largest of all these bones, making up for the shortness of the ulna, which does not reach so far downwards as the radius. The radius articulates with two bones, which together may be regarded as an os naviculare; the outer of them projects more than the other, and sometimes articulates with the fifth digit (muß heißen first digit). The bones of the second series correspond to the metacarpals, that of the second digit (capitatum) being somewhat more prominent than the others; — the os lunatum has been found removed from the ulna, pushed between the two series.«

Ich finde folgende Verhältnisse: das sehr große Intermedium, so wie das Ulnare und »Pisiforme« articuliren mit der Ulna, das flache aber breite Radiale articulirt mit dem Radius. Carpale 5, Carpale 4, Carpale 3, Carpale 2, Carpale 1, sind mit den betreffenden Metacarpalien in Verbindung. Ein Element articulirt mit dem Intermedium, Radiale, Metacarp. 1, Carp. 2, Carp. 3, und einem sehr kleinen Knochenstückchen, welches zwischen Intermedium, Ulnare und Carpale 4 gezwängt ist. Dies letztere Stückchen ist sicher ein Centrale, in dem großen ersten Stück muß ich ebenfalls ein Centrale sehen. (Ich hoffe in nächster Zeit einen Carpus eines frischen *Hatteria* schneiden zu können.)

<sup>9</sup> A. Günther, Contribution to the Anatomy of *Hatteria*. Phil. Trans. P. I. 1867.

Dieser Befund bei *Hatteria* ist von größter Wichtigkeit, denn wir haben hier einen Carpus vor uns, welcher zwischen dem der Chelonier und dem Tarsus der Menopomidae in der Mitte steht.

#### Tarsus.

Im Tarsus von *Hatteria* findet Günther<sup>10</sup> folgende Verhältnisse.

»The first series is composed of the two bones which may be briefly designated as astragalus and calcaneum, the suture between them is scarcely visible, but it may be distinctly seen that the fibula is articulated with the calcaneum alone, without coming in contact with the astragalus. The second series consists also of two bones (the inner being very small), intercalated between the first series and the three middle metatarsals.«

Ich finde in der zweiten Reihe drei Elemente. Tarsale 3 (2'), Tarsale 4 (3), Tarsale 5 (4 + 5).

#### VI. Protorosauria.

##### Carpus.

Nach den ausgezeichneten Figuren v. Meyer's<sup>11</sup> zu schließen, sind sicher mindestens neun wahrscheinlich aber zehn Carpalelemente vorhanden gewesen; sehr wahrscheinlich war der Carpus von *Protorosaurus* sehr ähnlich dem Tarsus der Menopomidae. Es waren offenbar folgende Elemente: Radiale, Intermedium, Ulnare, zwei Centralia, Carpale 1 (wahrscheinlich sehr klein), Carpale 2, Carpale 3, Carpale 4, Carpale 5. Am meisten beweist mir dies Taf. VII, Fig. 3.

##### Tarsus.

Im Tarsus waren mindestens sechs wahrscheinlich aber sieben Elemente vorhanden. Der Calcaneus ist leicht zu identificiren; eben so die Elemente der distalen Reihe, dieselben repräsentiren Tarsale 2 (1), Tarsale 3 (2), Tarsale 4 (3), Tarsale 5 (4 + 5). Zwischen dem Calcaneus, der distalen Reihe und den distalen Enden von Tibia und Fibula liegen nun zwei Elemente; dieselben repräsentiren wahrscheinlich das Intermedium und Tibiale (Centrale?). Die Untersuchung einer frischen *Hatteria* oder von Embryonen dieser seltenen Species geben wohl Aufschluß.

<sup>10</sup> Günther, loc. cit. p. 21.

<sup>11</sup> H. v. Meyer, Saurier aus dem Kupferschiefer der Zechstein-Formation. Frankfurt a. M. 1856.

VII. Pelycosauria<sup>12</sup>.

## Carpus unbekannt.

## Tarsus.

Derselbe besteht nach Cope (Pl. I, Fig. 6, 6a) aus acht Elementen: proximal aus einem Tibiale, Astragalus = Intermedium und dem Calcaneus, ferner aus dem Naviculare (Centrale), Ecto- (t2), Meso- (t6), Ento- (t4) Cuneiforme und dem Cuboideum (t5). Dieser Tarsus steht unter den Formen, wie er bei den Reptilien vorkommt, ganz vereinzelt da, ist aber direct auf die Verhältnisse bei den Säugethieren zurückzuführen.

## Zusammenfassung.

## Carpus.

r	= Radiale	c1	= carp. 1
i	= Intermedium	c2	= - 2
u	= Ulnare	c3	= - 3
p	= metacarp. VI?	c4	= - 4
C1	= Centrale 1	c5	= - 5
C2	= Centrale 2		

1. Protorosauria	r	i	u	—	C1	C2	c1	c2	c3	c4	c5
2. Rhynchocephalia	r	i	u	p	C1	C2	c1	c2	c3	c4	c5
5. Dinosauria	r	i	u	p	—	C2	(c1)	c2	c3	c4	c5
(partim)			(i + u)								
6. Crocodilia (Embryo)	r	[i]	[+u]	p	—	C2	—	c2	c3	c4	c5
7. - alt	r	[i]	[+u]	p	—	C2	—	c2	[c3—5]		
3. Lacertilia	r	i	u	p	—	C2	c1	c2	c3	c4	c5
4. Chelonia	r	i	u	p	—	C2	c1	c2	c3	c4	c5

## Tarsus.

t	= Tibiale	t1	= Tarsale 1
i	= Intermedium	t2	= - 2 (Cuneif. I)
f	= Fibulare	t3	= - 3 ( - II)
c	= Centrale (wahrsch. Centrale 2)	t4	= - 4 ( - III)
		t5	= - 5 (Cuboideum)

Chelonia	(t + i + c) f	(t1)	t2	t3		t4	t5
Protorosauria	(t + c)? i f	—	t2	t3		t4	t5
oder?	(t + i) f c	—	t2	t3		t4	t5
Rhynchocephalia	(t + i + c)? f	—	(t2)	t3		t4	t5
Dinosauria	(t + i + c)? f	—	—	t3	oder t2 + 3	t4	t5
Crocodilia (Embryo)	(t + i + c)? f	—	—	t3		t4	t5
Lacertilia	(t + i + c)? f	—	—	(t3)		t4	t5
Pelycosauria (Cope)	t i f c	—	t2	t3		t4	t5

In einer früheren Mittheilung (Zool. Anz. No. 196 1885) hatte ich das Pisiforme der Reptilien und Säugethiere dem Ulnare der Urodelen homodynam betrachtet; dies kann nach den Befunden bei *Hatteria* und *Protorosaurus* nicht mehr Geltung haben.

Der Carpus von *Protorosaurus* und *Hatteria* ist identisch mit dem Tarsus der Menopomidae. Das Pisiforme von *Hatteria* scheint bei

<sup>12</sup> E. D. Cope, Fifth Contribution to the knowledge of the Fauna of the Permian Formation. Amer. Philos. Soc. Aug. 15. 1884. Pal. Bulletin No. 39.

*Protorosaurus* noch nicht entwickelt oder nicht mehr entwickelt zu sein; vielleicht war es auch knorpelig angelegt und ist nicht nachweisbar, da das Ulnare gewöhnlich schon nicht mehr verknöchert zu sein scheint.

Bei den Cheloniern finden wir das betreffende Element in allen möglichen Lagebeziehungen. Bei *Chelonia* articulirt es nur mit dem Carp. 5; erst allmählich scheint es mit dem Ulnare und zuletzt erst mit der Ulna in Beziehung zu treten. Da *Chelonia* durch den Nachweis eines rudimentären tibialen Fingers offenbar als alte Form erscheint, so kann man wohl auch annehmen, daß die Lage des »Pisiforme« bei diesem Chelonier (Articulation mit Carp. 5) die ursprüngliche ist? Oder ist das Pisiforme doch eine secundäre Bildung?

Das »Pisiforme« stellt daher wahrscheinlich das rudimentäre Metacarpale VI vor, d. h. das Rudiment eines sechsten Strahles wie es schon von Anderen zuvor erkannt wurde.

Während nun die Reptilien durch *Protorosaurus* und *Hatteria* mit den Batrachiern (Amphibien) verknüpft werden, verknüpfen die Theromorpha (Pelycosauria) die Reptilien mit den Säugethieren. Dies zeigt folgende Tabelle

Tarsus (Menopomidae).									
t	i	f	C1	C2	t1	t2	t3	t4	t5
u	i	r(p)	C1	C2	c1	c2	c3	c4	c5
Carpus Protorosaurii.					Tarsus Pelycosauria.				
					t	i	f	—	C2 — t2 t3 t4 t5
					t	i	f	—	C2 — t2 t3 t4 t5
Tarsus Mammalia.									

Leider kennen wir den Carpus der Pelycosauria noch nicht; ich glaube jedoch, daß er direct auf den der Mammalier oder Protorosaurii zurückzuführen sein wird.

Es wäre von sehr großem Interesse, Embryonen von *Hatteria* auf den Carpus und Tarsus hin zu untersuchen.

Eine ausführliche Arbeit mit Tafeln wird bald erscheinen.

Yale College Museum, New Haven, Conn. 28. September 1885.

#### 4. Vorläufiger Bericht über

#### *Ilyodrilus coccineus* Vejd.

(Ein Beitrag zur Kenntniss der Tubificiden.)

Von Anton Stole in Prag.

eingeg. 13. October 1885.

In seinen »Beiträge zur Oligochaetenfauna Böhmens«<sup>1</sup> beschreibt Vejdovský unter dem Namen *Tubifex coccineus* eine neue Species der

<sup>1</sup> Sitzungsberichte der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1875.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Baur Georg

Artikel/Article: [3. Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Reptilien  
631-638](#)