

uns vielfach dort entgegentritt, wo mehrere Gelenke nur durch kurze Knochenabschnitte von einander entfernt, also mit anderen Worten nahe benachbart sind und dadurch die lokalen Bedingungen für eine engere Kombination zu einem gemeinsamen Zwecke vor-

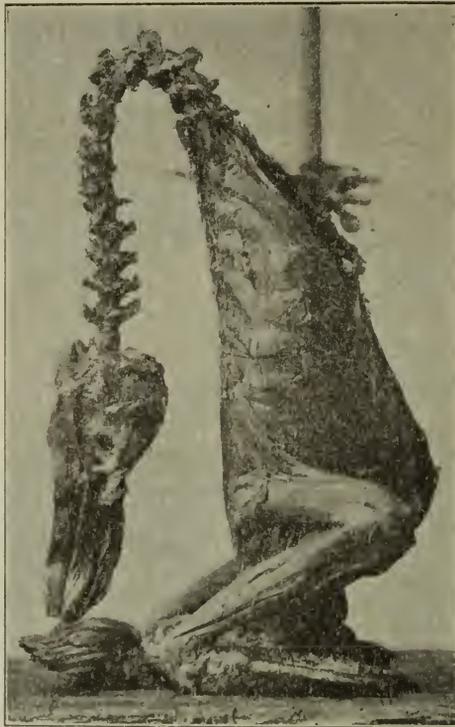


Fig. 6.

liegen. Man findet dann oft, daß die einzelnen Bestandteile oder Beträge der Bewegungsmöglichkeiten auf die verschiedenen Gelenke verteilt sind, so daß das einzelne Gelenk nicht in zu weitgehender Weise beansprucht wird und daher an ihm bessere Sicherungen angebracht sein können.

Die Wirbelsäule von *Ursus americanus* nach Form zusammengesetzt.

Von HANS VIRCHOW.

Mit 1 Textfigur.

Ich habe früher (s. diese Sitzber. Jg. 1907 p. 43—69) die Wirbelsäule des Löwen besprochen und reihe hier die von *Ursus americanus* an. Das Tier erhielt ich im März 1909 durch die

Güte der Direktion des Zoologischen Gartens im frischen Zustande. Die Wirbelsäule wurde nach einem Gypsabguß in Eigenform zusammengesetzt, d. h. in derjenigen Form, welche sie hatte, nachdem Schädel, Rippen und Muskeln entfernt waren, jedoch bei sorgfältiger Schonung der Bänder. Vor dem Zusammensetzen wurde eine Anzahl von Maßen genommen, da diese nachher nicht mehr zu gewinnen gewesen sein würden.

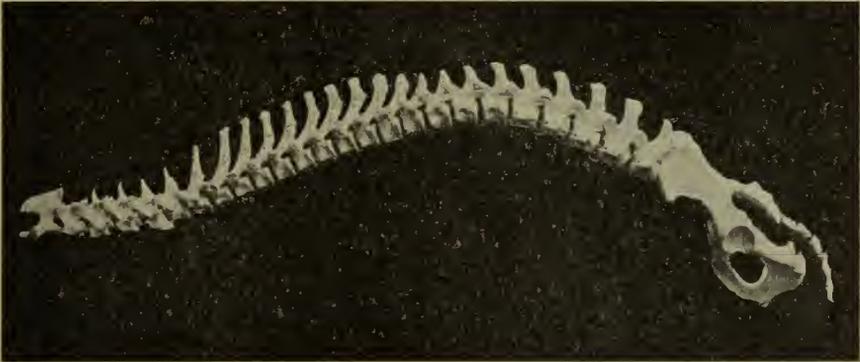


Fig. 1.

I. Gesamtform.

Die Brust- und Lendenwirbelsäule zusammen bilden einen ziemlich stark gehobenen Bogen, dessen einzelne Teile zwar nicht ganz gleichmäßig gekrümmt sind, aber doch gleichmäßiger als beim Löwen. Auf dem Gipfel des Bogens steht der 13. u. 14. th. W. Die Linie, welche die Spitzen der Dornen verbindet, macht diese Krümmung nicht in gleicher Weise mit, sondern zeigt sogar im Bereich des 10.—13. B. D. eine leichte Konkavität. Die Halswirbelsäule ist nicht wie beim Menschen in ventraler Richtung konvex, sondern gerade. Es sei dabei bemerkt, daß die Halssäule bei den Bären, von welchen ich außer diesem *Ursus americanus* einen *arctos* und zwei *malaiani* untersucht habe, im frischen Zustande außerordentlich steif, sehr wenig beweglich ist.

Auf die Brustdornen, vom 1. bis zum 10., wurden, als die *Musculi rotatores* präpariert waren, die oberen Ränder dieser Muskeln mit dem Brennstift aufgebrannt. Man sieht, daß die Ränder dieser 10 Muskeln sich zu einer Linie zusammenfügen, welche nach hinten immer mehr ansteigt. In der Knochenform ist eine bestimmte Beziehung auf die genannten Muskeln darin erkenn-

bar, daß die Dornen einen besonders am hinteren Rande deutlichen Knick aufweisen, welcher jedesmal in Höhe des Randes des Rotator sitzt.

Musculi rotatores.

	Länge.	Breite.
1.	17 mm	9,5 mm
2.	23 "	14 "
3.	24,5 "	14 "
4.	24,5 "	19,5 "
5.	24,5 "	19,5 "
6.	26 "	19,5 "
7.	26 "	21 "
8.	26 "	20 "
9.	24 "	20 "
10.	24 "	20 "

Die Muskeln sind an den Ursprüngen schmaler als an den Ansätzen. Der erste ist blasser als die übrigen und stärker sehnig. Insbesondere ist ein cranialer Streifen in Breite von 4 mm rein sehnig.

II. Einzelangaben.

1. Zahl der Wirbel. — Es gibt 7 cervicale, 14 thoracale (rippentragende), 6 lumbale Wirbel.

2. Wechselwirbel. — Unter „Wechselwirbel“ verstehe ich den Wirbel, an welchem der eine Typus in der Stellung der Gelenkflächen der Gelenkfortsätze in den andern wechselt (s. diese Sitzber. Jg. 1907 p. 56). Da beim Bären der cervicale Typus in der Stellung der Gelenkflächen nicht allmählich in den thoracalen übergeht, sondern plötzlich umschlägt, so haben wir zwei Wechselwirbel, einen oberen oder cranialen und einen unteren oder caudalen. Der obere ist der erste thoracale, der untere der 11. thoracale.

3. Atlas. — Der dorsale Abschnitt der kranialen Gelenkfläche ist, wie sich dies bei der Mehrzahl der Säugetiere findet, stärker gekrümmt als der ventrale; jedoch sind beide Abschnitte nicht gegen einander geknickt, sondern gehen gerundet in einander über.

4. Epistropheus. — Der Zahn ist dorsalwärts geneigt. Seine ventrale Fläche ist in sagittaler Richtung konkav; sie hängt mit den seitlichen Flächen zusammen: Der Dorn des Epistropheus berührt auch bei Dorsalflexion nicht den hinteren Bogen des Atlas. Ich hebe letzteres hervor, weil ich bei einem *Ursus arctos* diese Berührung sehr ausgiebig und an der cranialen Ecke des Dornes des Epistropheus eine besondere Facette für diesen Kontakt fand.

5. Stellung der Endflächen der Wirbelkörper. — An den Halswirbeln und an den 7 oberen thoracalen Wirbeln sind die Endflächen nicht rechtwinkling sondern schief zur Längsachse des Wirbelkörpers gestellt; und zwar bildet immer die kraniale Endfläche mit der ventralen Fläche einen stumpfen Winkel.

6. Keilförmige Wirbelkörper. — An einer ganzen Reihe von Wirbeln, nämlich vom 10. thoracalen bis zum 4. lumbalen ist die Länge des Wirbelkörpers an der ventralen Seite geringer wie an der dorsalen. Die Differenz ist am beträchtlichsten am 14. thoracalen, jedoch ist sie nirgends sehr stark.

7. Processus accessorii. — Dieselben sind angedeutet vom 7. thor. Wirbel an; von t. 11 an sind sie selbständiger, am kräftigsten von t. 13 bis l. 1, von l. 2 an schlanker, an l. 4 fehlen sie.

8. Processus mamillares. — Dieselben sind nur angedeutet an den mittleren Brustwirbeln; selbständiger von t. 10 an, kräftiger von t. 12 bis l. 6.

III. Maße.

Die Messungen sind durch Herrn stud. med. HERMANN GYSI ausgeführt. Dieselben sind so genau gemacht, als es das Objekt gestattet, was bei den einzelnen Maßen verschieden ist. So ist es für die frontalen Durchmesser der Wirbelkörper nicht möglich, an allen Wirbeln übereinstimmende Meßpunkte zu finden; die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze sind oft unregelmäßig begrenzt, indem gewissermaßen Randabschnitte fehlen.

1. Dimensionen der Körper. — Mit „Länge“ bezeichne ich den kranio-kaudalen, mit „Dicke“ den dorso-ventralen, mit „Breite“ den queren Durchmesser. Die Dicke ist gemessen an der kranialen Endfläche, die Breite ebenfalls an dieser. Das letztgenannte Maß erhält an den thorakalen Wirbeln eine gewisse Unsicherheit durch die Anwesenheit der Rippenpfannen.

		Länge	Dicke	Breite
C.	3	24.4	13.1	22.6
-	4	24.6	13.7	22.9
-	5	24.4	14.4	24.2
-	6	23.0	14.5	24.6
-	7	22.2	15.8	23.7
T.	1	23.0	16.4	21.1
-	2	22.5	17.0	19.0
-	3	21.7	17.7	19.6
-	4	21.0	18.3	21.0
-	5	21.7	18.7	21.9
-	6	22.0	18.7	22.3

		Länge	Dicke	Breite
T.	7	22.8	18.8	22.4
-	8	22.7	19.8	23.0
-	9	22.7	20.4	23.8
-	10	24.0	20.9	24.5
-	11	24.9	21.4	26.7
-	12	25.8	21.8	29.5
-	13	27.3	22.3	33.8
-	14	28.5	22.8	33.9
L.	1	30.2	24.2	36.1
-	2	31.1	24.7	36.3
-	3	32.3	24.8	37.2
-	4	32.3	24.3	38.2
-	5	33.0	25.3	38.7
-	6	29.8	24.8	40.5

Hieraus ist hervorzuheben, daß die Länge am geringsten ist an t. 4; von da an steigt dieselbe stetig bis zu l. 5. Unter den Halswirbeln ist c. 7 am kürzesten, was auch beim Löwen der Fall ist (l. c. p. 62). Die Dicke steigt vom Anfang bis ans Ende der Reihe stetig an.

2. Längen der Dornfortsätze. — Dieselben sind gemessen, indem der eine Arm der Schublere an die hintere Wand des Wirbelkanales und der andere Arm an die Spitze des Dornes angelegt wurde. — Der dritte Halswirbel besitzt keinen Dornfortsatz.

C.	4	21.5 mm
-	5	22 -
-	6	23.5 -
-	7	31.5 -
T.	1	49 -
-	2	61 -
-	3	60 -
-	4	57.5 -
-	5	59 -
-	6	61 -
-	7	59.5 -
-	8	57.5 -
-	9	55 -
-	10	46.5 -
-	11	39 -
-	12	34.5 -

T. 13	31 mm
- 14	35 -
L. 1	35.5 -
- 2	36.5 -
- 3	39 -
- 4	39 -
- 5	36 -
- 6	31 -

3. Abstände der Mittelpunkte der Gelenkflächen des oberen rechten und linken Gelenkfortsatzes.

C. 3	30.3 mm	
- 4	36.3 -	
- 5	36.9 -	
- 6	38.7 -	
- 7	36.3 -	
T. 1	35.5 -	oberer Wechselwirbel
- 2	27.5 mm	
- 3	22.4 -	
- 4	18.7 -	
- 5	16.7 -	
- 6	15.1 -	
- 7	13.7 -	
- 8	14.4 -	
- 9	13.5 -	
- 10	14.3 -	
- 11	15.2 -	unterer Wechselwirbel
- 12	22.1 mm	
- 13	22.6 -	
- 14	23.2 -	
L. 1	22.5 -	
- 2	23.5 -	
- 3	24.1 -	
- 4	24.9 -	
- 5	27.1 -	
- 6	29.7 -	

Die Reihe zerfällt in drei Stücke entsprechend dem cervicalen, thoracalen und lumbalen Typus in der Stellung der Gelenkfortsätze. In dem ersten Stück ist der Abstand in der Mitte der Reihe am

größten und nimmt nach beiden Enden hin ab; in dem zweiten Stück ist der Abstand am oberen Ende der Reihe am größten, nimmt nach der Mitte hin ab und bleibt dann ziemlich gleich; in dem dritten Stück ist der Abstand im Anfange der Reihe am kleinsten, dann stetig zunehmend.

4. Winkel, welche die Gelenkflächen der rechten und linken Gelenkfortsätze mit einander bilden. — Gemeint sind die Winkel, welche entstehen, wenn man die Gelenkfortsätze eines Wirbels durch eine zu der Längsachse dieses Wirbels senkrechte Ebene durchschneidet und die beiden Schnittlinien bis zur Medianebene verlängert. Das läßt sich jedoch mit Sicherheit nur dort ausführen, wo die Gelenkflächen plan sind. Ist eine Gelenkfläche konvex, so muß man eine Tangente an den Mittelpunkt anlegen; ist sie konkav, so muß man eine Tangente an ihre beiden Ränder legen. Die Messung ist mittels des FÜRSTschen Winkelmessers gemacht. An den Wirbeln des thoracalen Typus konnte die Messung bequem an den oberen Fortsätzen gemacht werden; an denen des cervikalen und des lumbalen Typus dagegen mußten die kaudalen Fortsätze benutzt werden. Hier ist dann immer die Messung an den kaudalen Fortsätzen des einen Wirbels für die an den kranialen des folgenden Wirbels eingesetzt. Die Winkel an den Wirbeln des cervikalen und des lumbalen Typus sind nach der dorsalen Seite, die des thoracalen Typus dagegen nach der ventralen Seite hin offen, wie es die drei Schemata zeigen, welche ich meiner Mitteilung über die Wirbelsäule des Schimpansen beigegeben habe (s. diese Sitzber. Jg. 1909 p. 282); die Zahlen in den drei Stücken der Reihe sind also nicht ohne weiteres vergleichbar.

C. 3	101°	
- 4	101.5°	
- 5	115.5°	
- 6	109°	
- 7	88.5°	
T. 1	65.5°	oberer Wechselwirbel
- 2	169.5°	
- 3	128°	
- 4	139°	
- 5	145.5°	
- 6	157.5°	
- 7	158.5°	

T. 8	167.5°	
- 9	168°	
- 10	163°	
- 11	180°	unterer Wechselwirbel
- 12	44.5°	
- 13	38.5°	
- 14	42.5°	
L. 1	49.5°	
- 2	44°	
- 3	44.5°	
- 4	41°	
- 5	33.5°	
- 6	29°	

Diese Winkelbestimmungen dürften mit der Zeit eine gewisse Bedeutung gewinnen, und diese würde noch deutlicher hervortreten, wenn nicht leider wegen der ungünstigen Gestalt der Flächen die Messung ziemlich unsicher wäre. Ich möchte aber doch die Aufmerksamkeit auf das cervikale Stück der Reihe lenken und die Zusammenstellung der Zahlen für Schimpansen und *Macropus*, die ich a. a. O. gegeben habe (s. diese Sitzber Jg. 1909 p. 285). Beim Menschen dürfte wohl der Winkel für alle cervikalen Wirbel annähernd zu 180° anzusetzen sein. Beim Schimpansen wird diese Zahl nur an der kranialen Seite von t. 1 erreicht, dagegen beginnt die Reihe bei c. 3 mit 91°, also mit einem tierischen Typus; sie steigt von 91° auf 180°. Bei *Macropus* dagegen fällt sie von 170° (bei c. 3) auf 101° (bei t. 1). Bei unserem Bären fällt sie gleichfalls, aber sie beginnt schon (bei c. 3) mit 101° und fällt auf 65.5° (bei t. 1). Hier ist also die Ähnlichkeit des cervikalen Typus in der Stellung der Gelenkfortsätze mit dem lumbalen Typus weit größer, oder was dasselbe sagen will, der Schutz gegen Drehung weit mehr ausgeprägt.

5. Maße der Gelenkflächen an den oberen Gelenkfortsätzen. — Es wurde jedesmal die rechte und die linke Fläche gemessen und das Mittel genommen. Eine größere Genauigkeit als halbe Millimeter hat angesichts der unregelmäßigen Gestalt der Flächen keinen Sinn. Der kranio-kaudale Durchmesser ist als „Länge“, der frontale als „Breite“ bezeichnet.

		Länge	Breite
C.	3	13 mm	9.5 mm
-	4	14.5 -	11 -
-	5	12 -	11 -
-	6	14 -	11 -
-	7	14.5 -	10.5 -
T.	1	13 -	10.5 -
-	2	10.5 -	9.5 -
-	3	13 -	6.5 -
-	4	11.5 -	6 -
-	5	10.5 -	6 -
-	6	11.5 -	5.5 -
-	7	11.5 -	7.5 -
-	8	10.5 -	7 -
-	9	10.5 -	7 -
-	10	12 -	7 -
-	11	10 -	8 -
-	12	12 -	12 -
-	13	13.5 -	13.5 -
-	14	13.5 -	13 -
L.	1	13.5 -	12 -
-	2	13.5 -	13 -
-	3	13.5 -	14 -
-	4	14 -	13.5 -
-	5	13.5 -	14 -
-	6	15 -	13 -

6. Längen der Rippenpfannen an den Querfortsätzen der thoracalen Wirbel. — Als „Längen“ sind die kranio-kaudalen Maße bezeichnet. Auch hier ist jedesmal das Maß rechts und links genommen und das Mittel eingesetzt.

T.	1	11.6 mm
-	2	10.6 -
-	3	11.9 -
-	4	9.9 -
-	5	8.9 -
-	6	9.5 -
-	7	8.4 -

T. 8	8.5 mm
- 9	8.7 -
- 10	6.6 -
- 11	7.5 -

An den 3 letzten rippentragenden Wirbeln kommen keine Querfortsatzpfannen vor. Bei t. 1 ist die Pfanne in sagittaler Richtung stark konkav. Auch bei t. 2 ist sie noch stark gehöhlt; bei t. 3 und t. 4 nur wenig; von da an ist sie plan; bei t. 9 und t. 10 ist sie konvex. Bei t. 12 ist sie in Verbindung getreten mit der Pfanne am Körper; bei t. 13 geschwunden.

Ueber Diplopoden.

17. (37.) Aufsatz: **Deutsche Craspedosomiden.**

Von Dr. KARL W. VERHOEFF in Stuttgart-Cannstatt.

Hierzu 28 Abbildungen (Tafel II und III).

1. Vorbemerkungen.

Südwestdeutschland ist hinsichtlich der Erforschung der Diplopoden gegenüber den andern Teilen Deutschlands bisher stark im Rückstand geblieben. Ich unternahm deshalb im Herbst 1909, d. h. im September und Oktober, eine Reise durch die südlichen Teile von Elsaß, Baden und Württemberg nebst anstoßenden Bezirken der Schweiz. Eine vollständige Darstellung meiner übrigen Diplopoden-Ergebnisse und zugleich eine faunistische Zusammenfassung gedenke ich an anderer Stelle zu liefern. Hier sollen lediglich die Craspedosomiden zur Sprache gebracht werden, weil sie mehr als jede andere Familie für Südwestdeutschland charakteristisch sind und zugleich die Mehrzahl derjenigen Formen enthalten, welche ich als neu für die Wissenschaft feststellen konnte. Die Diplopoden der Schweiz sind schon ziemlich gut durchforscht und in diesem Lande sind die besonders eigenartigen und anderweitig nicht bekannten Craspedosomiden-Formen bisher nur aus den südlichen und höheren Teilen nachgewiesen worden, wie denn überhaupt die südlichen Kantone von größerer Originalität sind. Bei der von vornherein zu erwartenden weitgehenden Übereinstimmung zwischen den Diplopoden Südwestdeutschlands und der Schweiz war an eine besondere Bereicherung unserer Formenkenntnis daher kaum zu denken, ich glaubte vielmehr mich im Wesentlichen mit einem Ausbau der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

Autor(en)/Author(s): Virchow Hans

Artikel/Article: [Die Wirbelsäule von Ursus americanus nach Form zusammengesetzt. 10-19](#)