

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung
Neue Folge. Heft 26
1935

Ergebnisse der Forschungsreisen
Prof. E. Stromers
in den Wüsten Ägyptens

II. Wirbeltierreste der Baharije-Stufe
(unterstes Cenoman)

15. Plesiosauria

von

E. Stromer

Mit 1 Tafel und 19 Abbildungen im Text

Vorgelegt am 1. Dezember 1934

München 1935
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung

Druck der C. H. Beck'schen Buchdruckerei
in Nördlingen

EINLEITUNG

Reste von *Plesiosauria* sind in der Baharije-Stufe nicht selten. Ich selbst fand allerdings nur ganz wenige und dürftige am Fundort B des Gebel Mandische (STROMER 1914, S. 31) und mein Kollege LEBLING nur zwei einzelne Wirbelchen an anderen Plätzen, aber mein Sammler Markgraf grub einige offenbar zu je einem Individuum gehörige Reihen von Wirbeln und auch Schädelreste mit Kieferstücken aus und fand außerdem mehrfach vereinzelte Wirbel und selten auch andere Knochen.

Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zu den anderen Wirbeltieren, besonders den *Dinosauria*, gipsig erhaltene, weiße bis weißgraue kaum darunter sind, sondern daß die meisten braun, seltener bräunlichgrau oder gelb gefärbt sind. Damit stimmt überein, daß sie nicht wie die Hauptmasse der anderen aus den tiefsten Schichten stammen, sondern allermeist aus Schichten, in welchen auch Fische besonders häufig sind, besonders aus Schicht n, und die im Gegensatz zu jenen marin sind (STROMER 1914, S. 27). Die *Plesiosauria* waren eben offenbar auch hier reine Meeresbewohner.

Daß Wirbelkörper, speziell vom Halse, am häufigsten sind, ist anscheinend an den meisten Fundorten dieser Tiere die Regel; auffällig ist aber die sehr geringe Zahl der Zahnfunde und auch der Extremitätenknochen. Da z. T. sehr kleine Fischzähne und auch Knochen gerade in der Schicht n gar nicht selten und gut erhalten sind, beweist es, wie sehr die Funde noch vom Zufall abhängig sind. Abgesehen von schon herausgewitterten Resten ist übrigens der Erhaltungszustand der Plesiosaurierknochen ein recht guter; sie sind nur ganz ausnahmsweise verdrückt und größtenteils vollständig erhalten. Aber offenbar waren auch bei ihnen ganze Skelette nicht vorhanden, sondern wesentlich nur kleinere Reihen von Wirbeln. Leider ging bei dem Ausgraben viel verloren, wie die vielen frischen Bruchstellen beweisen. Bei einer an sich sehr gut erhaltenen Halswirbelreihe war auch noch dazu hier in München immer wieder ausblühendes Salz etwas zerstörend wirksam.

Um eine Vorstellung von der Verbreitung und Häufigkeit der Plesiosaurierreste zu geben, zähle ich auch die dürftigsten nach dem geologischen Alter und den Fundplätzen geordnet auf, wobei ich bezüglich letzterer auf meine Beschreibung von 1914 (S. 20 ff.) verweise.

Nr. 1914 IV 18 kleiner vorderer Halswirbelkörper, verwittert, Schicht ? o, *Ceratodus*-Schicht nördlich des Gebel Maisâra.

Nr. 1912 VIII 185 großer ? Sacralwirbelkörper, Schicht ? n, etwa 2 km südlich des Gebel el Dist, einige Meter über der Basis.

Nr. 1912 VIII 184 Phalange, Schicht n, etwa 2 km östlich des Gebel el Dist.

Nr. 1922 X 35 verwittertes Quadratum, Knochenstücke, 15 Wirbelkörper (Atlas + Axis, 8 vordere Halswirbel, davon 2 nur halb, 5 vordere Brustwirbel, ein ? Sacralwirbel) Taf. I, Fig. 5, Textabb. 3, 4, 5 und 11, Schicht n, 0,5 km westlich von Ain Murûn, einige Meter über der Basis.

Nr. 1922 X 36 zwei große Sacralwirbel und Stücke eines dritten, Textabb. 13, 14, ebenda.

- Nr. 1912 VIII 183 Hirnschädelbasis, Schnauzenstück und fünf Unterkieferstücke, eines mit Ersatzzahn, Taf. I, Fig. 6, Textabb. 1, 2. Schicht n, Sockel des Gebel el Dist.
- Nr. 1912 VIII 166 zwei einzelne, unten etwas gekrümmte Kegelzahnkronen mit Wurzelresten, Taf. I, Fig. 7, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 168a ein Kronenunterteil, zwei einzelne kleine Zahnkeime, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 180 vier kleine vordere Halswirbelkörper und ein dazugehöriger Neuralbogen, Taf. I, Fig. 1, 2, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 181 ein kleiner vorderer Halswirbelkörper und vorderer Schwanzwirbelkörper, Taf. I, Fig. 3, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 178 vier große Halswirbel, einer mit Rippe und vier Halswirbelkörper, Textabb. 6, 7, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 179 sieben Halswirbelkörper und eine Rippe und vier vordere Brustwirbelkörper, Textabb. 8, 9, 10, ebenda.
- Nr. 1912 VIII 194 vier Gürtelplattenstücke, ebenda.
- Nr. 1912 X 60 Neuralbogen mit Dornfortsatz, zerquetscht, Schicht ? n, etwa 3 km südöstlich des Gebel Ghorâbi.
- Nr. 1911 XII 53 A, B zwei einzelne, große Halswirbelkörper, etwas beschädigt, Fundort B des Gebel Mandische.
- Nr. 1911 XII 54 unten gekrümmte Kegelzahnkrone, unvollständig, ebenda.
- Nr. 1922 X 34, 34a ein ? Sacralwirbel, eine Sacralrippe, fünf vordere Schwanzwirbel, z. T. etwas verletzt, Textabb. 16–19, Schicht ? n, einige Meter über der Basis des Gebel el Hara.
- Nr. 1922 X 33 Brustwirbelkörper, verletzt, Textabb. 12, Schicht g, 8 m unter Hauptsandstein, 10 km nördlich von Ain Hara.
- Nr. 1912 VIII 184 hinterer Halswirbelkörper, Schicht ? g, $\frac{1}{2}$ Höhe des Gebel el Dist.
- Nr. 1912 VIII 187 Oberende des ? Humerus, verwittert, ebenda.
- Nr. 1914 IV 19 Odontoideum, Taf. I, Fig. 4, obere Schicht 15 m unter Eocän, am Kesselostrande am Wege nach Minich.

Wie die Fundortangaben zeigen, sind die meisten und vollständigsten Funde ebenso wie bei fast allen anderen Wirbeltieren am Gebel el Dist und Umgebung gemacht worden, nur wenige vereinzelte an anderen Orten. Der älteste Rest stammt anscheinend aus Schicht o, aber es ist nur ein auf der Oberfläche aufgelesenes, stark verwittertes Stück, das als Denudationsrest einer höheren Schicht liegengeblieben sein kann. Die allermeisten Reste fanden sich, wie schon erwähnt, in der Schicht n, der ungefähr auch der Fundort B des Gebel Mandische entsprechen dürfte. Wenige und sehr kümmerliche Reste sind aber noch in Mitte der Höhe des Gebel el Dist gefunden worden, also wohl in Schicht g, die, nach Austernbänken zu schließen, ebenso marin ist wie n und B. Sehr bemerkenswert ist endlich das einzelne Odontoideum Nr. 1914 IV 19, weil es für ein ganz hohes Niveau der Baharije-Stufe das Vorkommen von *Plesiosauria* beweist.

Da die Nummern der Sammlungssignaturen alle unter sich verschieden sind, genügt es, im folgenden sie ohne Zusatz der Jahreszahlen und Abteilungszahlen anzuführen. Die Reihenfolge der Wirbel innerhalb der Wirbelsäule wird durch Zusatz der Buchstaben a, b, c usw. ausgedrückt. Beisammen gefundene Reste sind stets unter einer Nummer angeführt. Ich hebe ausdrücklich hervor, daß außer bei den von mir selbst gesammelten

Wirbeln Nr. 53 alles dafür spricht, daß sie stets von einem Individuum stammen. Das ist wichtig, denn sowohl bei *Crocodylia* wie bei *Dinosauria* konnte ich nachweisen, daß nach Fundangabe und Erhaltung beisammen gefundene Reste zuweilen nicht von einem Individuum stammen, ja manchmal auch nicht systematisch zusammengehören. Bei den *Plesiosauria* habe ich daher in einer Anzahl von allerdings stets sehr unvollständigen Wirbelreihen, die je einem Individuum angehören, eine einigermaßen brauchbare Unterlage zur systematischen Bestimmung.

Natürlich konnte ich nur einige, besonders bezeichnende und besser erhaltene Reste aus solchen Reihen abbilden. Herr Dr. WALTER ERHARD hat sie unter meiner ständigen Aufsicht gezeichnet. Ich bringe aber von fast allen Resten Beschreibungen und die wichtigsten Maße.

Für gütige Auskunft habe ich Herrn Dr. BERCKHEMER in Stuttgart, Fräulein Dr. T. EDINGER in Frankfurt a. M. und Herrn Professor BEURLIN in Kiel zu danken, für leihweise Überlassung von Literatur Herrn Professor BROILI in München.

EINZELBESCHREIBUNGEN

Wirbelmaße in mm:

	lang	breit	hoch
Odontoideum Nr. 19, S. 16, Taf. I, Fig. 4a-c	17	35	32
Atlas + Axis Nr. 35, S. 15, Taf. I, Fig. 5	60 etwa	45	38
Odontoideum Nr. 35a	17	45	?

	unten lang	hinten breit	hinten hoch
Axis-Körper Nr. 35b	32 etwa	44	über 34
Vert. coll. Körper Nr. 35c, S. 17, Abb. 3	27	50	39
Vert. coll. Körper Nr. 35d,	33	54	45
Vert. coll. Körper Nr. 35e, Abb. 4a-c	39	56	48
Vert. coll. Körper Nr. 35f,	46	63	57
Vert. coll. Körper Nr. 35g,	46	—	60 etwa
Vert. coll. Körper Nr. 35h,	46 ?	—	60
Vert. coll. Körper Nr. 35i, Abb. 5a, b	46	67	63 etwa
Vert. coll. Körper Nr. 35k,	44	73	63
Vert. thor. Körper Nr. 35l, S. 28, Abb. 11a, b	48	67	60
Vert. thor. Körper Nr. 35m,	45 etwa	71 etwa	63 etwa
Vert. thor. Körper Nr. 35n	39†	71 vorn	55†† v.
Vert. thor. Körper Nr. 35o	45	60†† v.	63 etw. v.
Vert. thor. Körper Nr. 35p.	—	—	—
Vert. thor. Körper Nr. 35q	46	43†††	63
Vert. sacr. Körper Nr. 35r, S. 33, Abb. 15a, b	42	78	63
Vert. coll. Körper Nr. 180a, S. 19	21	41	31
Vert. coll. Körper Nr. 180b, Taf. I, Fig. 2a-c	28	47	41
Vert. coll. Körper Nr. 180c	30 etwa	50	43
Vert. coll. Körper Nr. 180d	31	51	46
Vert. coll. Körper Nr. 178a, S. 20, Abb. 6a-c	59	78	71
Vert. coll. Körper Nr. 178b	57	78	68
Vert. coll. Körper Nr. 178c	54	75	64
Vert. coll. Körper Nr. 178d	55	73	66
Vert. coll. Körper Nr. 178e	56	71	60
Vert. coll. Körper Nr. 178f	50	73	61
Vert. coll. Körper Nr. 178g	45	69	58
Vert. coll. Körper Nr. 178h, Abb. 7a-c	39	72	56
Vert. coll. Körper Nr. 181a, S. 23	34	51	46
Vert. caud. Körper Nr. 181b, S. 40, Taf. I, Fig. 3a-d	31	40	37
Vert. coll. Körper Nr. 53 A, S. 23	71	76 etwa	69 etwa
Vert. coll. Körper Nr. 53 B, S. 24	58 etwa	99 etwa	84
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179a, S. 24, Abb. 8a-c	42	58	52
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179b	43	59 etwa	52
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179c	44	60	53
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179d	45 ?	64 ?	55 ?
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179e	48	66 etwa	58 etwa
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179f	49	67 etwa	60
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 179g, Abb. 9a, b.	50	67	59 etwa
Vert. thor. Körper Nr. 179h	54	69 etwa	61
Vert. thor. Körper Nr. 179i	53	69	63

	unten lang	hinten breit	hinten hoch
Vert. thor. Körper Nr. 179k	53	71	64
Vert. thor. Körper Nr. 179l, Abb. 10a, b	53	72	66
Vert. cerv. thor. Körper Nr. 184, S. 27	47	72	56
Vert. thor. Körper Nr. 33, S. 28/29, Abb. 12	48	73	68
Vert. sacr. Körper Nr. 36 a, S. 30, Abb. 13	58	74	67
Vert. sacr. Körper Nr. 36b, Abb. 14c, b	53	73	67
Vert. sacr. Körper Nr. 36c	55 etwa	65†	65†
Vert. ? sacr. Körper Nr. 185, S. 36	44 etwa	87	72
Vert. ? sacr. Körper Nr. 34a, S. 34, Abb. 16a, b	51	77	66
Vert. caud. Körper Nr. 34b, S. 36	44	66	59
Vert. caud. Körper Nr. 34c, Abb. 18a, b	45	65	59
Vert. caud. Körper Nr. 34d	39	56	52
Vert. caud. Körper Nr. 34e, Abb. 19a-c	37	53	49
Vert. caud. Körper Nr. 34f	36	48	44

	lang	breit	hoch
<i>Mauisaurus gardneri</i> SEELEY (1877, S. 541 ff.) ¹ , S. 45			
1. Vert. coll.	26,9	44,5	28,6
2. Vert. coll.	76,2	—	—
3. Vert. coll.	88,9	95,2	69,8
4. Vert. coll.	95,2	—	—
7. Vert. coll.	114,3	107,9 etwa	101,6
10. Vert. coll.	114,3	—	—
13. Vert. coll., Taf. 23, Fig. 2	114,3	152,4	114,3
18. Vert. coll., Taf. 23, Fig. 3	—	142,9	—
19. Vert. cerv. thor., Taf. 23, Fig. 4	101,6	152,4	114,3
Vert. thor., Taf. 23, Fig. 5	101,1	139,7†	130,3
<i>Cimoliasaurus magnus</i> LEIDY (1865, S. 25-29), S. 47			
Vordere Vert. coll., S. 27, Taf. 6, Fig. 16-18	51	66	46
Mittlere Vert. coll., S. 29, Taf. 6, Fig. 13-15	66	87	59
Mittlere Vert. coll., S. 27, Taf. 5, Fig. 17-19	74	93	76
Mittlere Vert. coll., S. 29, Taf. 6, Fig. 8-12	74	106	83
Hintere Vert. coll., S. 28, Taf. 6, Fig. 6, 7	74	110	85
Hintere Vert. coll., S. 26, Taf. 5, Fig. 13-15	70	110	89
Vert. cerv. thor., S. 26, Taf. 5, Fig. 16	—	—	—
Vordere Vert. thor., S. 28, Taf. 6, Fig. 5	70	116	91
Vert. thor., S. 28, Taf. 6, Fig. 1-3	76	108	95
Vert. thor., S. 28, Taf. 6, Fig. 4	76	108	95
Vert. caud., S. 25, Taf. 5, Fig. 1-3	66	91	70
<i>Elasmosaurus platyurus</i> COPE (1869, S. 49, 50), S. 49			
Vordere Vert. coll.	121,6	—	—
Mittlere Vert. coll.	127	—	—
36. Vert. coll.	121,1	97,8	93,2
Letzte Vert. coll.	101,6	133,3	—
3. ? Vert. thor. und hintere Vert. coll?	—	133,3	—
11. ? „ „	85,7	133,3	97,4
12. Vert. thor.	91,5	122,8	106,9
4. Vert. caud.	59,3	97,5	79,4
9. Vert. caud.	41,4	38	31,1 ?

¹ Die angegebenen Wirbelzahlen beziehen sich nur auf die Reihe der gefundenen Wirbel, nicht auf die vollständige Wirbelsäule.

A. SCHÄDEL, UNTERKIEFER UND ZÄHNE

Tab. I, Fig 6, 7, Textabb. 1, 2

Von dem Hirnschädel ist, wie öfters, nur eine besonders oben beschädigte Basis erhalten (Nr. 1912 VIII 183, Taf. I, Fig. 6a, b). Der Condylus occip. wird nur von dem Basioccipitale gebildet, ist ungestielt und ungefähr halbkugelig, 42 mm breit und 38 mm hoch. Eine mediane, senkrechte, kurze Furche im oberen Drittel zeigt die Lage der Chorda dors. an. Unter dem scharfen Rande zieht sich eine nur etwa 8 mm breite Rinne herum, die beiderseits von einem Fortsatze des Basioccipitale begrenzt wird, der seitlich platt und hinten konvex ist und halb soweit rückragt wie der Condylus. Sein Oberrand liegt in etwa der Mitte der Höhe des Condylus. Außen unten legt sich ein Rest der abgebrochenen Hinterenden der Pterygoidea an jeden an. Oben ist der etwas querkonkave Boden des For. occipitale nur 7 mm breit; daneben liegt jederseits die etwas seitlich geneigte, ungefähr achterförmige Ansatzstelle des mit dem Opisthoticum verschmolzenen Exoccipitale, die bis zu der Quernaht vor dem Basioccipitale reicht. Diese liegt 62 mm vor dessen hinterstem Ende und war wahrscheinlich etwas mit Knorpel erfüllt. Der nach vorn zu breiter werdende und etwas quergewölbte Boden der Hirnhöhle ist deutlich nach vorn geneigt und scheint hinten besonders erhöht gewesen zu sein.

Das Basisphenoid, welches vorn etwas verletzt und am Vorderende der Fossa hypophyseos abgebrochen ist, zeigt oben einen wesentlich waagrecht liegenden Boden der Hirnhöhle. Er ist zuerst 9 mm breit und ziemlich eben, dann erhebt sich ein schwacher, medianer Längskamm, seitlich von dem 25 mm vor der Quernaht und in einem Querabstande von 13 mm ein Paar runde, 2,5 mm weite Foramina liegen. Sie führen in je einen Kanal, der zuerst nach unten, dann nach vorn in der Seitenwand der Fossa hypophyseos verläuft, genau wie bei einem zerlegten Schädel eines sehr großen *Crocodylus niloticus* der hiesigen zoologischen Staatssammlung, wo er aber ungemein eng ist. Er steht nicht mit dem Kanal der Carotis interna in Verbindung und diente dem Durchtritte des N. abducens = VI.¹

Davor verengert sich die Oberfläche wieder etwas bis zu dem 13 mm davor liegenden, etwas beschädigten Dorsum ephippii. Daneben liegt, nur rechts gut erhalten, die stark seitlich geneigte, rauhe Ansatzstelle des Prooticum = Otosphenoideum. Sie reicht aber nicht bis zum Hinterende des Basisphenoids, denn hier ist jederseits der glatte, etwas längskonkave Boden eines großen, seitlichen Foramen vestibuli vorhanden, das KOKEN-LINDER (1913, S. 110/11) für *Muraenosaurus* und TH. WEGNER (1914, Taf. VI, Fig. 1 f c) für *Brancasaurus* ebenfalls angaben. Es diente nicht nur zur Aufnahme des inneren Ohres, sondern wohl auch zum Durchtritte von Blutgefäßen. Vor und unter dem Dorsum

¹ Dieser Kanal wurde verschieden gedeutet. Von SIEBENROCK (1893, S. 259/60, Taf. I, Fig. 6, 7 f, e, a) bei *Sphenodon* als für einen Seitenast der Carotis interna gehörig, was TH. WEGNER (1914, S. 245, Taf. VI, Fig. 1 f. ca.) für *Brancasaurus* übernahm. Er übersah aber dabei, daß OSAWA (1898, S. 496) die Angabe Siebenrocks für *Sphenodon* zu Gunsten des N. VI berichtigt hatte. Siebenrock hat dies offenbar anerkannt, denn bei Schildkrötenschädeln hat er den genau ebenso verlaufenden Kanal als den des N. VI angegeben (1897, Taf. I, Fig. 3, Taf. II, Fig. 6) und KOKEN-LINDER (1913, S. 105, Textfig. 3 Ab) ist dem für *Muraenosaurus* gefolgt, während ANDREWS (1910) bei den Oxfordton-*Plesiosauria* diese Kanäle nicht bemerkt hat. Nach SHIINO (1914, S. 270/1, Textfig. 4 und S. 355) verläuft auch bei *Crocodylus* der N. VI in dem oben erwähnten Kanale.

ephippii ist 13 mm tiefer der etwas querkonkave Boden der Fossa pituitaria noch 25 mm lang erhalten. Es war also Platz für eine sehr große Hypophyse vorhanden, was mit der Annahme einer flach langgestreckten Hypophyse bei *Nothosaurus* durch EDINGER (1921, S. 125/26) gegenüber KOKEN (1893, S. 367, 371) übereinstimmt.¹ Am Boden des hinten bienenkorbformig endenden, vom Dorsum überdachten Teiles der Fossa liegen die inneren Mündungen des Kanales für die Carotis interna, wie dies für *Plesiosauria* offenbar normal ist (s. z. B. KOKEN-LINDER 1913, Textfig. 3 Ca; TH. WEGNER 1914, S. 245 f. ca.). Der Kanal verläuft ziemlich waagrecht, seine äußere Öffnung liegt an der rinnenförmigen Seite des Basisphenoid 25 mm vor dessen Hinterende, also hier tiefer und weiter vorn als bei *Crocodylus niloticus*, wo ich sie fast am Hinterende des Knochens ganz nahe der Oberseite finde. Eine Trennung von Basisphenoid und Parasphenoid ist an meinem Stücke nicht zu erkennen. Von unten gesehen ist der Knochen schmal, von den dahinter zusammenstoßenden Pterygoidea anscheinend durch eine nach hinten konvexe Naht getrennt, davor zuerst querkonvex, dann scharf dachförmig, also schmal. Er teilt hier eine lange, schmale Fossa interpterygoidea posterior, deren Seitenränder wesentlich gerade und unten etwas wulstig sind und deren Vordergrenze abgebrochen ist.

Die Pterygoidea legen sich nicht nur seitlich und etwas unten an das Basioccipitale an, sondern oben und außen von der erwähnten Eintrittsöffnung der Carotis interna auch an die Seite des Basisphenoids. Leider sind der Ober- und Seitenrand und die Vorder- und Hinterenden abgebrochen. Der erhaltene Teil ist im Querschnitte T-förmig, die innere Seite etwas querkonkav, die nach außen und oben gewendete deutlich quer- und etwas längskonkav, die untere aber fast eben. Wichtig ist, daß die Pterygoidea hinten fast 35 mm lang zusammenstoßen, also eine hintere Symphyse besitzen und so die ganze Unterseite des Basioccipitale außer dem Condylus verdecken, und daß sie neben der schmalen Fossa interpterygoidea breit sind.

Ein mit dem Hirnschädelrest zusammen gefundenes Schnauzenstück, Abb. 1, ist insofern wichtig, als es Langschnauzigkeit erweist. Es ist vom konvexen Vorderende an 18 cm lang in ziemlich gleichbleibender Breite von 6,5 bis fast 7 cm und mit einer Höhe von 4 cm erhalten. Eine Naht zwischen den Praemaxillae und Maxillae ist nicht vorhanden; sie liegt ja auch bei dem langschnauzigen *Trinacromerum* (= *Dolichorhynchops* nach WILLISTON 1903, S. 15, Taf. 3, Fig. 2) erst hinter dem 6., hier nicht mehr erhaltenen Zahne. Auf der quergewölbten Dorsalseite ist aber die mediane Längsnaht größtenteils deutlich und nahe daneben, ihr parallel jederseits ein Gefäßkanal wenig unter der Ober-



Abb. 1: Schnauzenvorderende Nr. 183 von unten, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

¹ Was EDINGER (1921, S. 126, Textfig. 1, IV?) an dem Steinkerne der Hirnhöhle eines *Nothosaurus* als Austrittsstellen des N. trochlearis bezeichnete, liegt übrigens viel zu weit dorsal für ein Nervenloch. Die Steinkernzäpfchen entsprechen offenbar den ganz ähnlich gelagerten bei *Dinosauria*, die ich bei *Carcharodontosaurus* am Oberende des Supraoccipitale fand und als Gefäßlöcher deutete (STROMER 1934, S. 47).
München Ak. Abh. 1935 (Stromer) 2

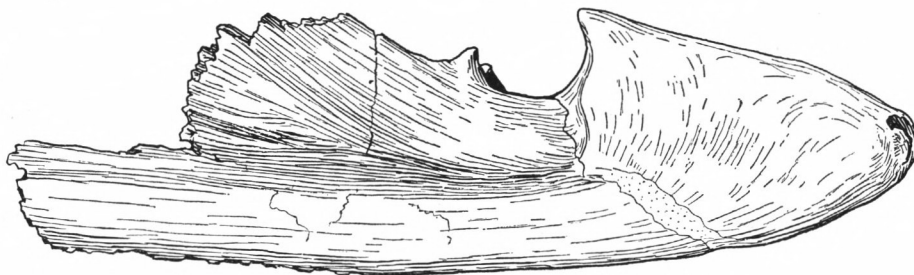
fläche. Unten ist bei *Trinacromerum* nach WILLISTON (l. c., S. 24) leider das Vorderende der Vomer nicht zu sehen, aber hier reichen die innig verschmolzenen Vomer als 1,7—1,3 cm breiter ganz schwach quergewölbter Streifen bis zwischen die vordersten Alveolen, also bis sehr weit nach vorn. Es sind vier ganze und eine halbe Alveole erhalten in Abständen von etwa 1,3 cm. Die vorderste ist deutlich längsoval mit 2:1,4 cm Durchmesser, die zwei folgenden mit 2,5:2 cm Durchmesser sind größer und weniger oval, die hinteren sind wieder ein wenig kleiner.¹

Fünf Unterkieferstücke, die nach dem Funde, Erhaltung, Größe und Form dazu gehören, lassen sich nicht mehr zusammenfügen, geben aber doch wichtige Aufschlüsse. Drei gehören dem bezahnten Teile an und davon zwei größere dem symphysealen von rechts und links. Sie erweisen entsprechend dem oberen Schnauzenstück eine lange Symphyse von etwa 7 cm Gesamtbreite. Nur das größere, linke, 17 cm lang erhaltene und bis 6 cm hohe und vorn wie hinten unvollständige Bruchstück, Abb. 2a, verlohnt eine Beschreibung. Oben innen ist hier die Längsnaht des sehr schmalen, aber hohen Coronoideum sehr deutlich. Es tritt also wie bei *Trinacromerum* und nach WILLISTON (1908, S. 721) wie bei den meisten *Plesiosauria* in die Symphyse ein.² Von Alveolen sind nur drei vollständig und vorn wie hinten zwei Drittel einer solchen erhalten. Die Abstände sind auffällig ungleich, nämlich vorn 1—1,3 cm, dann nur etwa 0,5 cm. Die vorderste vollständige Alveole, 2,3 cm lang, 2,2 cm breit, ist am größten; die folgenden sind etwas längsoval und werden deutlich kleiner, so daß die vierte nur noch ungefähr 2 cm lang und 1,4 cm breit ist.³ Ein Mittelstückchen des rechten Astes zeigt die letzte Alveole, die nur 1,8 cm lang und 1,3 cm breit ist.

Das Hinterende des linken Unterkieferastes, Abb. 2b, ist 24 cm lang erhalten, innen etwas beschädigt und fast ohne erkennbare Nähte, was für ein ausgewachsenes Tier spricht, bei dem aber die Hirnschädelknochen größtenteils noch locker verbunden waren, wie es für



a



b

Abb. 2: Linker Unterkieferast, a) Vorderende Nr. 183 von oben. b) Hinterende von außen, $\frac{1}{2}$ nat. Größe

¹ Auch bei *Peloneustes philarchus*, Oxford-Ton, ist der erste, obere Zahn klein, und es folgt dann eine Anzahl größerer Zähne, die dann allmählich kleiner werden (LINDER 1913, S. 352).

² Bei *Peloneustes philarchus* hatte dies ANDREWS (1913, S. 46) nicht feststellen können, wohl aber LINDER (1913, S. 351, Textfig. 8 A).

³ Bei *Peloneustes philarchus* folgen in der Symphysenregion sehr großen Alveolen noch erheblich kleinere (LINDER 1913, S. 368, Textfig. 22, 23).

Plesiosauria die Regel ist. Das Hinterende endigt 8,5 cm hinter dem Gelenkhinterrande gerundet spitzwinklig; sein Unterrand ist nur sehr wenig nach unten konvex, das Ende also nicht aufgebogen. Innen war seine untere Hälfte offenbar erheblich dicker als die obere, sie ist aber leider stark beschädigt. Auf der sehr wenig gewölbten Außenseite, die unter dem Gelenke etwa 4,5 cm hoch ist, beginnt 1,5 cm unter dessen Hinterrand eine fast waagrechte, wenige Zentimeter vor dem Gelenke verflachende Leiste, darunter verläuft eine nach vorn zu breiter werdende Furche, in welcher vor dem Gelenke die Naht zwischen Articulare und Angulare zu erkennen ist.

Die Gelenkfläche selbst, ungefähr 3 cm lang und 5 cm breit, ist sehr tief längskonkav, deutlich medianwärts geneigt und in der Mitte nur eben merkbar querkonvex. Ihr Hinterrand ist außen besonders hoch.¹ Davor steigt der Oberrand mäßig steil und gerade zum Proc. coronoideus an, der abgebrochen ist.

Das nur 17 cm lang erhaltene, hinten, oben und innen beschädigte Hinterende des rechten Astes, welches in allem Übrigen zu den anderen Stücken paßt, zeigt nun einige sehr auffällige Abweichungen von dem beschriebenen. Die Außenseite springt am oberen Hintereck des Gelenkes stärker seitlich vor und biegt sich dann im ganzen konvex etwas medialwärts, statt wie dort flach und gerade nach hinten zu verlaufen, und es scheint, als wäre der hintere Fortsatz kürzer gewesen. Innen oben beginnt hinter der Gelenkmitte eine tiefe Längsfurche, in deren Grund vorn ein Gefäßloch nach unten führt und die innen von der etwas aufragenden inneren Verdickung begrenzt ist, die leider fast ganz abgebrochen ist. Während ferner an dem linken Stück der Gelenkhinterrand innen in der Mitte plötzlich tief abfällt, ist er hier noch vor der erwähnten Furche ziemlich hoch. Endlich ist der Vorderrand links außen ganz verflacht, rechts noch etwas scharf. Bei der sonstigen Übereinstimmung der Stücke und da nirgends bei *Plesiosauria* etwas der Furche Vergleichbares zu finden ist, glaube ich, die ganzen Abweichungen als nur pathologisch ansehen zu dürfen.

Schließlich ist zu erwähnen, daß an beiden Gelenken eine Bruchlinie schräg von der Mitte des Hinterrandes nach außen vorn zum Außenrande läuft. Es wird so der obere, hintere Außenteil des Gelenkes von dem Hauptteile abgetrennt. Da nun bei „*Plesiosaurus*“ *capensis* (Uitenhage-Stufe, nach ANDREWS 1911, Taf. 18, Fig. 2) in der Abbildung eine ziemlich ebenso verlaufende Bruchlinie zu sehen ist, entspricht sie vielleicht der Naht zwischen Supraangulare und Articulare.

Bei einem Vergleiche der Schädel- und Unterkieferreste mit solchen anderer *Plesiosauria* finde ich an der Hirnschädelbasis besonders die Unterseite bezeichnend. ANDREWS (1922, S. 287) hat hier Formen mit schmalem und breitem Parasphenoid in der Fossa interpter. post. unterschieden, und das vorliegende Stück gehört zu der Gruppe der weitaus häufigeren mit schmalem, unten kantigem Parasphenoideum. Wenn aber *Plesiosaurus brachypterygius*, oberer Lias (v. HUENE 1923, S. 6, Taf. II, Fig. 3) zu dieser Gattung gehört, bei der sonst der Knochen breit und unten flach ist, z. B. *Ples. rostratus*, unterer Lias (OWEN 1865, S. 28 ff., Taf. XIII = *conybeari* nach LYDEKKER

¹ Bei *Muraenosaurus (platyclis)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1910, S. 91, Textfig. 48) ist, wie häufig bei *Plesiosauria*, im Gelenke durch eine allerdings schwache Mittelwölbung eine äußere und innere Pflanne getrennt und der Gelenkvorderrand höher.

1889, S. 269)¹ und *Ples. macrocephalus*, unterer Lias (ANDREWS 1896, S. 246, Taf. IX, Fig. 1), und wenn *Dolichorhynchops osborni*, Benton-Stufe (WILLISTON 1903, S. 22, Taf. IV, Fig. 2) mit mäßig breitem Parasphenoideum zu der Gattung *Trinacromerum* gehört, wo bei *Tr. bentonianum* (WILLISTON 1908, S. 718/19, Textfig. 1, 5) der Knochen in der Fossa wesentlich dem vorliegenden gleicht, liegt hier nur ein Artmerkmal vor.

Von wesentlich größerer, systematischer Bedeutung ist das Verhalten der Pterygoidea neben und hinter der genannten Fossa. Unter den zahlreichen von mir verglichenen *Plesiosauria* weichen *Plesiosaurus*, z. B. *macrocephalus* (ANDREWS 1896, Taf. IX, Fig. 1) und *brachypterygius* (v. HUENE 1923, S. 6, Taf. II, Fig. 3), und *Muraenosaurus (leedsi)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1910, S. 78—81, Textfig. 47) und wahrscheinlich auch *Tri-clelidus (seeleyi)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1910, S. 150—52, Textfig. 73, 74), *Cryptocleidus (oxoniensis)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1910, S. 166, Taf. IX, Fig. 1, 2, 4, 5) und *Brancaesaurus (brancai)*, Wealden, nach WEGNER 1914, S. 244, Taf. VI, Fig. 2) darin ab, daß die schmalen Pterygoidea hinten keine Symphyse besitzen, daher das Hinterende des Parasphenoideum und das Basioccipitale unten nicht verdecken.² Auch bei *Leptocleidus (superstes)*, Wealden, nach ANDREWS 1922, S. 286, Taf. XIV, Fig. 2) scheint das der Fall zu sein, aber das Hinterende des Parasphenoideum das Basioccipitale unten zu verdecken. Die Pterygoidea sind bei dieser Art breit, und die schmale Fossa und das Parasphenoideum darin gleichen dem vorliegenden Stücke, das in seiner hinteren Pterygoidea-Symphyse sich der Mehrzahl der *Plesiosauria* einfügt. *Peloneustes (philarchus)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1895, S. 249 ff., Taf. XIII, Fig. 1, Textfig. 1; 1913, S. 35, 39, Taf. IV, Fig. 1; LINDER 1913, S. 347/8, 366, Textfig. 5, 6, 20, 21) vermittelt allerdings insofern, als diese Symphyse nur sehr kurz und von wechselnder Länge ist. Trotzdem erscheint mir dieses Merkmal so wichtig, daß ich danach Familien unterscheiden möchte. Jedenfalls kann *Plesiosaurus capensis* ANDREWS, Uitenhage-Stufe Südafrikas (ANDREWS 1911, S. 310 ff., Taf. XVIII, Fig. 1, Textfig. 1), wo diese Symphyse sehr gut entwickelt und das Parasphenoideum sehr schmal ist, nicht zu *Plesiosaurus* gehören. Bei *Brach-auchenius lucasi* WILLISTON (1903, S. 57 ff., Taf. 24) endlich ist die Fossa nicht schmal und die breiten Pterygoidea daneben zeichnen sich durch je eine schräge, ventrale Kante aus.

Von Bedeutung für Gattungsunterscheidung erscheint mir sodann die wechselnde Breite der Fossa und das Verhalten von deren Seitenrändern, auch die Breite des Condylus occipitalis. Bei der vorliegenden Form ist die Fossa ungewöhnlich schmal mit fast geraden Seitenrändern, von welchen keine Leisten ausgehen, und der Condylus ist wenig breiter als hoch. „*Plesiosaurus*“ *capensis* z. B. unterscheidet sich durch die Breite seiner Fossa und des Condylus deutlich davon. Wichtig ist ferner das Verhalten der Schnauze und der Symphysenregion des Unterkiefers. Schon die Feststellung einer längeren Schnauze und Symphyse ohne vordere Verbreiterung unterscheidet die vorliegende Form scharf von allen darin bekannten *Plesiosauria*, auch *Elasmosaurus*, Benton-Stufe (= *Cimoliasaurus snowii* nach WILLISTON 1903, S. 52 ff., Textfig. 13; 1906, S. 225), bei welchem das Ver-

¹ OWEN I. C. hat allerdings ihn fälschlich als Pterygoidea und die dadurch geteilte Fossa als Choanen gedeutet.

² Bei *Cryptocleidus* ist die Breite der Pterygoidea neben der Fossa unbekannt. Was WEGNER I. C. seitliche Parasphenoidflügel nannte, scheinen mir übrigens Teile der Pterygoidea zu sein.

halten der Fossa und Pterygoidea leider unbekannt ist, außer *Trinacromerum* (= *Dolichorhynchops osborni*, Benton-Stufe, nach WILLISTON 1903, S. 14 ff., Taf. IV; 1908, *Tr. bentonianum*, Textfig. 1).

Leider ist bei *Trinacromerum* das Verhalten der Vorderenden der Vomera unbekannt (WILLISTON 1903, S. 24; 1908, Textfig. 1). Daß sie bei dem Stück von Baharije innig verschmolzen und ganz allmählich an Breite abnehmend bis zwischen die vordersten Zähne reichen, also weiter nach vorn als z. B. bei *Pliosaurus* und *Peloneustes* (*ferox* und *philarchus*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1895; 1897; 1913, S. 5, Textfig. 1 und S. 12, Taf. IV, Fig. 1; LINDER 1913, S. 347, Textfig. 3, S. 365, Textfig. 20 und S. 376, Textfig. 24), dürfte ebenfalls bezeichnend sein.

Jedenfalls lassen sich aber auch gegenüber *Trinacromerum* deutliche Unterschiede feststellen. Während nämlich bei *Tr. (Dolichorhynchops) osborni* die Symphysenregion der Pterygoidea nicht klargelegt ist (WILLISTON 1903, S. 22), ist bei *Tr. bentonianum* (WILLISTON 1908, S. 718, Textfig. 1, 5) ein sehr eigenartiges Unterlagern dieser Symphyse durch das Hinterende des Parasphenoideum festgestellt. Allerdings ist wiederum die schmale Fossa und bei *Tr. bentonianum* auch das Parasphenoideum in ihr ähnlich wie hier. Schließlich bietet aber auch das Hinterende des linken Unterkieferastes unterscheidende Merkmale. Bei *Dolichorhynchops osborni* und *Polycotylus latipennis* COPE (WILLISTON 1903, Textfig. 5, und 1908, Textfig. 6), die beide nach WILLISTON (1908, S. 715) wahrscheinlich mit dem langschnauzigen *Trinacromerum* identisch sind, ist das Hintereck nämlich abgestutzt, nicht spitz, und der Gelenkhinterrand nicht oder kaum höher als der vordere.

Wo vergleichbare Schädel- und Kieferreste von *Plesiosauria* vorliegen, sind also stets mehr oder minder deutliche Unterschiede gegenüber den vorliegenden Resten festzustellen. Es muß aber betont werden, daß über die Variabilität, Geschlechts- und Artunterschiede dieser Schädel noch kaum etwas Brauchbares vorliegt, so daß die systematische Bedeutung der Unterschiede z. T. kaum richtig einzuschätzen ist. Ich halte, wie erwähnt, für sehr gut möglich, daß die Trennung der beiden Pterygoidea unter dem Basioccipitale einen Familienunterschied von *Plesiosaurus* usw. gegenüber den zahlreichen Gattungen anzeigt, bei welchen sie hier zusammenstoßen; es würde aber zu weit führen, fast ohne Originalmaterial diese Frage an anderen Merkmalen zu prüfen. Jedenfalls erscheinen dagegen die Unterschiede, die ich bei letzteren Gattungen fand, z. T. recht unbedeutend, und es ist besonders hervorzuheben, daß gerade bei den der vorliegenden Form ungefähr gleichalterigen Gattungen wie *Polyptychodon*, und auch bei *Cimoliasaurus*, ein Vergleich überhaupt nicht möglich ist.

Wertvoll ist, daß auch über die Zähne selbst wenigstens etwas Aufschluß gegeben werden kann. Denn in der großen vorderen Alveole des linken Symphysenstückes gelang es, wenigstens einen, schräg nach vorn oben gerichteten Ersatzzahn bloßzulegen (Abb. 2a, S. 11). Leider ist die Kronenbasis nicht, die Innen- und Vorderseite nur z. T. zu sehen und der sehr dünne Schmelz teilweise verlorengegangen. Die nur wenig über 2 cm hoch sichtbare Krone ist gerade, schlank und im Querschnitte fast kreisförmig, 1,5 cm unter der Spitze 9 mm lang, 8 mm dick. Die vordere Kante ist verdeckt, die hintere nur ganz schwach. Sonst ist der Schmelz glatt, doch könnten innen einige schwache Leistchen vorhanden sein, wie die Kante, ohne die Spitze zu erreichen.

Aus der Baharije-Stufe liegen mir, außer zwei kaum bestimmbar kleinen Zahnkeimen Nr. 1912 VIII 168 a, b, sonst nur drei Zahnkronen vor, zwei ziemlich vollständige Nr. 1912 VIII 166 a, b, Taf. I, Fig. 7 a–c, und eine etwas größere ohne Spitze und fast ohne äußere Schmelzdecke, Nr. 1911 XII 54, welche ich selbst am Fundorte B des Gebel Mandische (STROMER 1914, S. 31) nebst zwei großen Wirbelkörpern Nr. 1911 XII 53 A, B fand. Bezeichnend ist, daß die schlanken Zahnkronen bei etwa 38 mm Höhe fast gerade sind bis auf eine sehr deutliche untere Biegung und im Querschnitte sehr wenig längsoval. Bei Nr. 1912 VIII 166 sind die Durchmesser 1,5 cm unter der Spitze bei a 11:10 und bei b 8,5:7 mm, 2,5 cm unter ihr aber 12:11,5 und 11:10 mm. Der kleinere Zahn ist also etwas mehr längsoval als der andere. Bei ihm ist auch eine deutliche vordere und hintere Kante vorhanden, während die hintere bei den zwei anderen Kronen fehlt und die vordere bei Nr. 166a sehr schwach ist. Bei dem erstgenannten Zahne fehlt auf der Außenseite außer hinten fast jede Skulptur; sonst besteht sie aus feinen, scharfen Vertikalleisten, die durch viel breitere, glatte Flächen getrennt unten zahlreich sind — über 14 auf einer Seite — und in sehr verschiedener Höhe enden, so daß nur ganz vereinzelt bis 1 cm unter die Spitze reichen. Sie stehen auch unten an der konkaven Rückseite viel dichter als vorn.

Die vier beschriebenen Zähne sind also in der Größe etwas verschieden, was gut mit der ebenfalls wechselnden Größe der Alveolen übereinstimmt. Ob der im Kiefer befindliche Zahn ebenfalls die auffällige untere Kronenkrümmung besitzt, ist leider nicht festzustellen; die Querschnitte, Kanten und sonstige Skulptur verhalten sich fast bei jedem Zahne etwas verschieden. Es scheint mir dies kaum systematische Bedeutung zu haben. Im übrigen sind ja alle Kronen schlank, außer unten fast gerade, im Querschnitte kaum bis nur etwas längsoval, oben und außen außer unten ganz oder fast ganz ohne Skulptur. Diese ist nur unten und besonders hinten dicht aus feinen, scharfen Leisten bestehend.

Aus dem obersten Phosphate Ägyptens beschriebene Plesiosaurierzähne sind deutlich von den vorliegenden verschieden. Der Typus a (GEMELLARO 1921, S. 243/4, Textfig. 6), der den einzelnen Zahnresten des *Plesiosaurus* sp. aus dem unteren Grünsande der Insel Wight gleichen soll (OWEN 1851, S. 62, Taf. 20, Fig. 7, 8), hat zwar ebenfalls schwache Kanten und z. T. gerade Kronen, aber die Streifung ist sehr schwach und vor allem der Querschnitt bloß unten wenig oval, oben aber elliptisch. Der Typus b (PRIEM 1914, S. 369, Taf. 20, Fig. 20, 21; GEMELLARO 1921, S. 243/4, Textfig. 7) ist etwas zurückgebogen, hat zwei deutliche Kanten und vor allem einen elliptischen Querschnitt.¹

Die bezeichnenden Merkmale der zusammengehörigen Reste sind folgende: Hirnschädelbasis Condylus wenig breiter als hoch, Fortsätze daneben rückragend. Die Pterygoidea verdecken die Unterseite des Basioccipitale völlig, grenzen davor an das schmale, unten kantige Parasphenoid und sind neben der schmalen Fossa interpterygoidea, die sie fast geradlinig begrenzen, breit und ohne Leisten. Schnauze lang, nicht vorn verbreitert;

¹ Die mir in ziemlich großer Anzahl vorliegenden, einzeln im Grünsande von Kelheim in Bayern gefundenen Zähne des *Polyptychodon interruptus* OWEN (A. WAGNER 1853, S. 259 ff., Taf. VI, Fig. 1–5; H. v. MEYER 1856, S. 3 ff., Taf. II, Fig. 10–17), die mit denjenigen der Baharije-Stufe ungefähr gleichartig sind, unterscheiden sich sehr deutlich von ihnen. Ihre Kronen besitzen auch keine untere Krümmung, nehmen nach unten zu an Länge und Breite mehr zu, sind also weniger schlank, es fehlen ihnen Kanten völlig, dafür ist die Berippung stärker und unten gleichmäßiger.

verschmolzene Vomer bis zwischen vorderste Zähne. Unterkiefergelenk einheitlich mit sehr hohem Hinterrande, Hintereck gerundet spitzwinklig, nicht aufgebogen. Symphyse lang.

Zähne oben wie unten an Größe nicht sehr ungleich (isodont nach STROMER 1934a, S. 77). Krone schlank, spitz, gerade, nur an Basis deutlich gebogen, Querschnitt fast kreisförmig bis etwas oval, Kanten schwach bis fehlend, Schmelz oben und außen fast glatt, innen und besonders hinten mit feinen, gegen oben zu verschwindenden Leistchen.

B. WIRBEL

I. Halswirbel

Atlas und Axis Nr. 1922 X 35 (Taf. I, Fig. 5)

Bei der Halswirbelgruppe Nr. 35 befinden sich auch die ersten zwei Wirbel, an welchen nur wenige Nähte noch nicht verwachsen sind. Sie gehören also zu einem alten Individuum; die vordere Gelenkpfanne ist jedoch für den Condylus des Schädels Nr. 183, Taf. I, Fig. 6 etwas zu klein, wenn sie auch in ihren Proportionen dazu paßt. Leider sind die Neuralbögen und Rippen abgebrochen und ist das Stück an mehreren Stellen beschädigt.

Wie die Maßtabelle auf S. 6 zeigt, ist es vorn wie hinten etwas breiter als hoch. Die hintere Fläche des Axis ist dementsprechend etwas queroval, zugleich deutlich konkav mit etwas abgeschrägtem Seitenrande. Der Boden des Neuralkanales wird auch am Atlas, nach hinten zu sich verbreiternd vom Körper, nicht wie bei *Plesiosaurus* (*Cimoliasaurus*?) *pachyomus*, Cambridge-Grünsand¹ (nach LINDER 1913, S. 406) von den Basen der Neuralbögen gebildet. Den Rand der vorderen Pfanne aber setzen offenbar außer oben diese Basen mit dem Basalstücke des Atlas zusammen; das Odontoideum also nur deren Mittelteil. Danach gehört der Atlas nach den umfassenden Vergleichen LINDERS (1913, S. 402—06) zu der Gruppe der kurzhalsigen *Plesiosauria*. Aber auch der langhalsige *Brancaesaurus* (WEGNER 1914, S. 254/5, Textfig. 2) wäre dazuzurechnen.

Wie unter diesen bei *Trinacromerum* (*Dolichorhynchops osborni*, Benton-Stufe, nach WILLISTON 1903, Taf. 22, Fig. 5) im Gegensatz zu *Brancaesaurus* trägt der Atlas keine Rippen mehr und stoßen die Basen der Neuralbögen von Atlas und Axis zusammen. Aber die äußere Naht des Neuralbogens des Axis ist dort geradlinig waagrecht, hier stumpfwinklig, die seitliche hintere des Odontoideum dort senkrecht, und reicht noch etwas in die Gelenkfläche der Rippe, hier verläuft sie etwas schräg nach vorn und die Rippe ist hinter ihr mit dem Axis verwachsen. Außerdem ist das Odontoideum hier sehr kurz, dort dürfte es länger sein, wenn auch nicht so lang als etwa bei *Cryptocleidus* (= *Cimoliasaurus* sp. in LINDER 1913, Textfig. 40 A).² Endlich ist das Basalstück des Atlas

¹ LINDER 1913, S. 402 gab fälschlich Kimmeridge dafür an.

² LINDER aaO., S. 403, gab leider keinen Fundort des interessanten Stückes der Stuttgarter Naturliensammlung an. Nach gütiger Auskunft Herrn Dr. BERCKHEMERS gehört es mit einem Unterkiefer, Schädelstücken und Halswirbeln zu einem Individuum, das als *Cimoliasaurus oxoniensis* bestimmt ist und das aus dem Oxford-Ton von Fletton stammt. Das entspricht einfach der früheren Namengebung nach

hier wie bei *Brachauchenius (lucasi)*, Benton-Stufe, nach WILLISTON 1903, S. 61) und *Brancasaurus*, Wealden, unten nur stark querkonvex, während es dort (nach WILLISTON 1903, S. 33) eine gerundete Kante besitzt als Rest einer deutlichen Hypapophyse, wie sie *Muraenosaurus*, *Cryptocleidus* (ANDREWS 1910, S. 92, Textfig. 49, S. 169, Textfig. 78) und *Pliosaurus*, Oxford-Ton (LINDNER 1913, S. 380, Textfig. 26), also geologisch ältere Gattungen, aber auch noch *Plesiosaurus pachyomus* OWEN (1847, S. 220, Textfig. 3) im Cambridge-Grünsande zeigen. Sehr auffällig ist die Länge des Axis, welche die des Odontoideum fast um das Doppelte übertrifft. Es unterscheidet von dem eben erwähnten *Plesiosaurus pachyomus* und noch stärker von *Polyptychodon* (OWEN 1861, S. 24/5, Taf. 6; SEELEY 1876, S. 433/4), die ungefähr gleichaltrig mit den vorliegenden Resten sind. Dort sind nämlich beide anscheinend ungefähr gleich lang; speziell bei *Polyptychodon* ist der Axis ausnehmend kurz. Umgekehrt ist bei dem zu dem Typ von *Elasmosaurus* COPE gehörigen Stücke aus dem Obersenon (Fort-Pierre-Stufe) von Kansas, das COPE (1869, Taf. II, Fig. 7) von der Seite abbildete, aber leider nicht beschrieb, und das sehr gestreckt zu sein scheint, gerade der Atlas sehr lang. Zum weiteren Unterschiede scheint er übrigens auch noch eine Rippe zu tragen. Eine Besonderheit ist schließlich, daß am vorliegenden Axis etwas vor dem Oberrande des Rippenansatzes und ober dessen Hinterende je eine kleine, längsovale Grube, nicht etwa ein Gefäßloch, vorhanden ist.

Der Atlas + Axis des Typs von *Cimoliasaurus andium* (DEECKE 1896, S. 52, Taf. I, Fig. 4a-c) aus dem Senon von Chile ist leider sehr unvollständig und nach gütiger Mitteilung Herrn Prof. BEURLENS in der Sammlung des geologischen Instituts der Universität Kiel, wo sich die zugehörigen Reste befinden, nicht mehr auffindbar. Dies ist um so mehr zu bedauern, als DEECKE sich in der Deutung der Teile etwas geirrt haben dürfte. Immerhin glaube ich feststellen zu können, daß zwar das Odontoideum auch hier nur die Mitte der Gelenkpfanne bildete, daß aber zum deutlichen Unterschiede von dem vorliegenden Stücke jener Rest kleiner ist und trotzdem der Atlas und wohl auch das Odontoideum erheblich länger.

Durch die Kürze des Odontoideum, das nur oben den Rand der etwas querovalen Gelenkpfanne bildet, den Mangel von Rippen und einer Hypapophyse des Atlas, die Länge des Axis, die eben erwähnten Gruben seitlich am Axis und durch dessen querovale und konkave hintere Endfläche ist also das Stück ausgezeichnet. Es ist durch diese Merkmale von allen beschriebenen der *Plesiosauria* verschieden. Bei *Brachauchenius* ist allerdings ein wirklicher Vergleich nicht möglich, da eine Abbildung oder genügende Beschreibung fehlt.

Auch ein einzelnes Odontoideum Nr. 1914 IV 19, Taf. I, Fig. 4a-c, das Prof. LEBLING in einer höheren Schicht der Baharije-Stufe fand, weicht deutlich ab. Allerdings ist es, wie die Maße auf S. 6 zeigen, ebenfalls sehr kurz und bildet oben den nach hinten zu sich verbreiternden Boden des Neuralkanales, nicht aber den Pfannenrand; es ist auch nicht an einem Rippengelenke beteiligt oder an einer Hypapophyse, aber es ist kleiner und vor allem verhältnismäßig breiter. Seine vordere Gelenkfläche ist sechseckig und erheblich breiter als hoch, während sie z. B. bei *Trinacromerum (osborni)*, nach WILLISTON 1903, S. 33) höher als breit ist. Dies und seine Seitenecken beweisen, daß es

LYDEKKER (1889, S. 209), der alle möglichen *Plesiosauria* unter dem Namen *Cimoliosaurus* vereinigte. Es handelt sich nach ANDREWS (1910, S. 164 ff.) um *Cryptocleidus oxoniensis*.

hier fast den Rand der Pfanne erreichte im Gegensatze etwa zu *Peloneustes (philarchus)*, Oxford-Ton, nach ANDREWS 1913, S. 49, Textfig. 16 B). Es vermittelt also hierin zwischen den von LINDER (1913, S. 405) unterschiedenen zwei Gruppen.

VERTEBRAE COLLARES

Unter den weiteren Halswirbeln werden, wesentlich nach der Gelenkung der Rippen, zwei Abteilungen unterschieden und dabei die an die Brustregion anschließenden Wirbel als hintere oder als Pectoralwirbel bezeichnet (SCHRÖDER 1884, S. 294/5). Ich halte beide Namen für ungeeignet, weil auch in der gerade bei *Plesiosauria* oft stattlichen Reihe der vorderen Wirbel vordere, mittlere und hintere zu unterscheiden sind und der Name Pectoral = Brustwirbel irreführend ist. Deshalb spreche ich innerhalb der Halswirbel, Vert. cervicales, von echten Halswirbeln, Vert. collares, und von Halsbrustwirbeln, Vert. cervicothoracales, ebenso wie innerhalb der Rückenwirbel, Vert. dorsales, Brustwirbel, Vert. thoracales, und Lendenwirbel, Vert. lumbales, getrennt werden. Die hier vorgeschlagene Benennung ist übrigens auch brauchbar, wenn man die Vert. cerv. thor. zur Brustregion rechnet, wie es WILLISTON (1906, S. 234) tat, nur sind dann natürlich die Vert. coll. einfach mit Vert. cerv. identisch.

Vert. coll. Nr. 1922 X 35 c—k (Abb. 3—5)

An den oben S. 15 beschriebenen Körper der ersten zwei Halswirbel anschließend liegen mir noch acht weitere Körper mit Bogenbasen Nr. 35 vor. Sie sind meistens nur sehr wenig beschädigt, aber von g und h ist nur die rechte Hälfte erhalten. Nach den Maßen in Tabelle S. 6 ist die Reihe sehr lückenhaft, insbesondere zwischen e und f; es liegen auch Bruchstücke weiterer Vert. coll. vor, die nicht einzureihen sind. Vorn und hinten ist wenigstens an den vier größeren Körpern dadurch sicher zu unterscheiden, daß an weiter hinten gelegenen Vert. coll. sich die Rippenansätze von dem Vorderrande zurück-

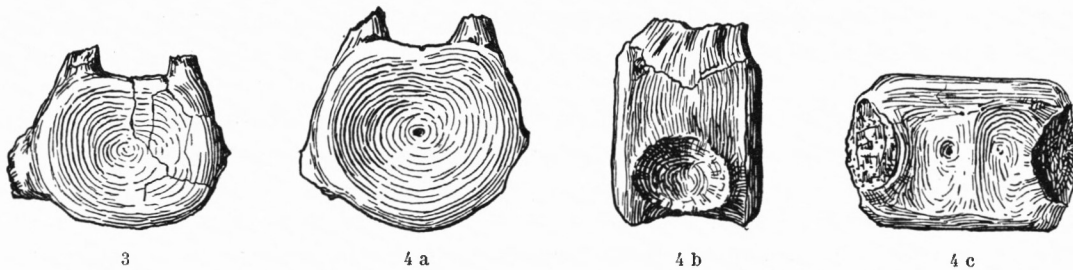


Abb. 3: Vordere Vert. coll. Nr. 35c von hinten, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 4: Vordere Vert. coll. Nr. 35e, a) von hinten, b) von rechts, c) von unten (vorn ist oben), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

ziehen (LINDER 1913, S. 353; WEGNER 1914, S. 256). Es ist nämlich wichtig, hier bei dem Messen vorn und hinten zu unterscheiden, denn es bestehen in den Verhältnissen deutliche Unterschiede, indem die Rückseite mehr oder minder breiter und z. T. auch ein wenig höher ist als die vordere. Auffällig ist dies bei k, wo die vordere größte Breite nur München Ak. Abh. 1935 (Stromer) 3

etwa 66 mm gegen ungefähr 73 mm der hinteren bei gleichbleibender Höhe beträgt. Bei i ist auch die Höhe hinten ein wenig größer als vorn. Es hängt dies einfach damit zusammen, daß die Vert. coll. brustwärts an Größe zunehmen. Wie ferner WEGNER (1914, S. 255/6) an der vollständigen Reihe des *Brancasaurus*-Individuums erwiesen hat, verändern sich übrigens die Verhältnisse von Länge, Breite und Höhe innerhalb der Reihe;

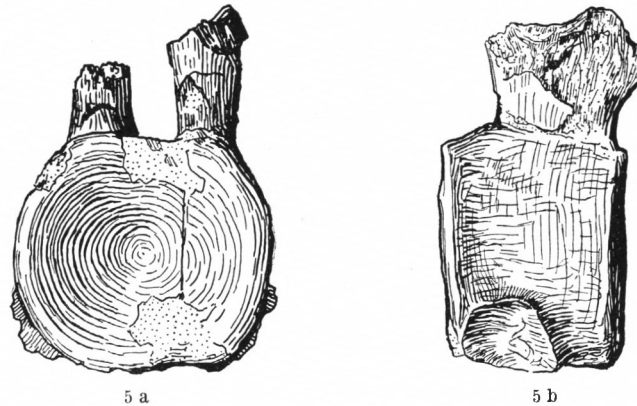


Abb. 5: Vordere Vert. coll. Nr. 35i, a) von hinten, b) von rechts, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

sie sind also nicht einfach für alle Halswirbel zu systematischen Unterscheidungen brauchbar. Doch ist immerhin auch dort die Breite stets mehr oder minder größer als die Höhe, wenn auch zuerst so gut wie nicht.

Bei allen vorliegenden Vert. coll. nun ist die hintere Breite deutlich, bloß bei i wenig größer als die Höhe und diese deutlich, bei f und den folgenden sogar erheblich größer als die Länge. Breite und Höhe nehmen ja, wie normal brustwärts zu, die Länge aber zuletzt ab, wie sie auch bei *Brancasaurus* nach WEGNER (1914, S. 253) vom 32. Wirbel an wieder abnimmt. Die Wirbelkörper sind also alle kurz und etwas queroval. Ihre Endflächen sind etwas konkav, nur bei d wenig konkav. Ihre Ränder sind nicht wulstig und bis h etwas abgeschrägt, dann schärfer. In der Mitte ist manchmal ein winziges, rundes Chordaloch zu sehen, nie aber eine besondere Vertiefung wie bei *Brancasaurus* oder *Plesiosaurus latispinus* OWEN (1864, S. 17, Taf. 7, Fig. 3) aus dem unteren Grünsande (Aptien) oder ein Höckerchen wie bei *Plesiosaurus neocomensis* des cenomanen Cambridge-Grünsandes (OWEN 1864, S. 11 ff., Taf. 6), welcher letzterer überdies sich auch durch flache Endflächen unterscheidet.

Die Unterseite zeigt auffällige Unterschiede zwischen den Wirbeln der vorliegenden Reihe. Bei c, d, e, vielleicht auch noch bei f ist sie sehr wenig quergewölbt und etwas längskonkav und bei d und e, nicht aber bei c mit einem schwachen Längskiel versehen, neben dem, etwas der Rückseite genähert, je ein kleines Gefäßloch liegt. Bei i und k sind aber letztere weit getrennt, dicht unter den Rippenansätzen gelegen, die Querwölbung ist deutlich, ein Kiel aber bloß bei k breit gerundet angedeutet. Bei g, h, i ist dies leider nicht erhalten.

Die stets ganz einfachen Parapophysen sind bei c, d, e und wohl auch f ungefähr kreisförmige Pfannen mit etwas erhöhten, scharfen Rändern, die verhältnismäßig groß

sind und dementsprechend fast von vorn bis hinten reichen. Bei g, h und k aber sind sie auffällig klein und hier wie bei i fast auf die hintere Hälfte der Körperseiten beschränkt und ihr Vorderrand ist etwas höher. Bei *Brancaasaurus* ziehen sie sich vom 21. Wirbel an auf die hintere Hälfte zurück und sind erst vom 33. an auf sie beschränkt (WEGNER 1914, S. 256). Daß die Beweglichkeit der Rippen äußerst gering war, geht daraus hervor, daß großenteils Rippenreste noch in den Pfannen erhalten oder mit ihnen fest verwachsen sind. Die Rippen von g, h und k müssen übrigens besonders schwach gewesen sein.

Oberhalb der Parapophysen sind die Körperseiten ziemlich flach. Die Größe dieser Fläche nimmt brustwärts stark zu, da trotz erheblich zunehmender Körpergröße die Rippengelenke auch bei k noch ganz unten an den Seiten liegen. Oben endlich ist nur bemerkenswert, daß der flache Boden des Neuralkanales außer bei d ziemlich breit ist. Die Neuralbögen, außer bei d noch in Resten erhalten, beteiligen sich an dieser Bodenbildung kaum. Sie entspringen in fast ganzer Körperlänge. Ihre äußere untere Naht ist nach unten zu deutlich konvex, bei f bis k meist verwachsen. Nach i zu schließen, war endlich das For. vert. erheblich höher als breit.

Die Vert. coll. Körper Nr. 35, abgesehen von dem auf S. 16 schon diagnostizierten Atlas + Axis, haben demnach folgende bezeichnende Merkmale gemeinsam. Sie sind alle breiter als hoch und höher als lang, also sämtlich kurz. Ihre wenig – etwas quere ovalen Endflächen sind etwas konkav ohne Komplikationen; ihr Rand ist kaum wulstig und nur an den vorderen Vert. coll. etwas abgeschrägt, an den hinteren nicht. Die Unterseite ist wenig quergewölbt und etwas längskonkav mit einem nur an den vorderen Vert. coll. etwas entwickeltem Kiel. Die Gefäßlöcher rücken an den hinteren Vert. coll. bis dicht unter die Parapophysen auseinander. Diese sind einfache, ungefähr kreisförmige Näpfe, zuerst groß, an den hinteren Vert. coll. z. T. sehr klein. Die Körperseiten darüber sind groß, einfach und fast flach. Die Ansatzstellen der Neuralbogen sind längsoval mit konvexem Unterrande und lassen zwischen sich einen nicht schmalen Neuralboden frei.

Trotzdem infolge der Unvollständigkeit der Wirbel die Reihe nur sehr unvollkommen charakterisiert werden kann, ist hervorzuheben, daß von den zahlreichen Vert. coll. aus der Kreide Europas, die verschiedenen Gattungen und Arten zugerechnet werden, keine derartig ähnlich sind, daß man sie zu derselben Art rechnen könnte. Dies stimmt mit dem bei dem Atlas + Axis gewonnenen Ergebnis völlig überein.

Vordere Vert. coll. Nr. 1912 VIII 180a–d (Taf. I, Fig. 1a, b, 2a–c)

Vier vordere Vert.-coll.-Körper, deren Fortsätze abgefallen sind und bis auf einen unvollständigen Neuralbogen fehlen, Nr. 180, passen sehr gut zusammen. In den auf Tabelle S. 6 angegebenen Maßverhältnissen weichen sie sehr wenig von vorderen Körpern von Nr. 35 ab; nur sind sie ein wenig schmaler und kürzer. Sie sind also ebenfalls sehr kurz und deutlich breiter als hoch. Ihre etwas quere ovalen Endflächen sind einfach konkav, mit kaum wulstigem, aber etwas abgeschrägtem Rande. Die Unterseite gleicht der von vorderen bei Nr. 35, doch ist sie schwächer längskonkav, und der schwache Kiel ist gerundet. Die Gefäßlöcher liegen bei 180 d ein wenig weiter voneinander, nämlich in der Mitte zwischen der Mediane und dem Unterrande der Parapophysen. Diese zeigen bei 180 a, b, c die Besonderheit, daß ihr Oberrand ausgesprochen spitzwinkelig ist. Sonst verhalten sie

sich wie bei Nr. 35; auch die Körper im übrigen. Doch ist deren Seite ganz flach und der Boden des For. vert. in der Mitte stark verschmälert, was aber bei Nr. 35d auch der Fall ist. Die Gefäßlöcher liegen hier wie gewöhnlich dicht am Innenrande der Neurapophysen.

Die Ansatzstellen des Neuralbogens unterscheiden sich von denjenigen bei Nr. 35 dadurch, daß ihr Unterrand scharf spitzwinkelig ist. Manche der erwähnten Unterschiede dieser Wirbelkörper von den vorderen Vert. coll. Nr. 35 können übrigens darauf beruhen, daß die Wirbel Nr. 180 einem unausgewachsenen Individuum angehören. Die so auffälligen, sich entgegenstrebenden Ecken der Rippen- und Neuralbogenansätze sind aber doch wohl systematisch von Bedeutung.

Der Neuralbogen Nr. 180, Taf. I, Fig. 1a, b paßt in seiner Größe und in seinem unvollständigen Untereck ungefähr an den Körper a. Nach ihm scheint das For. vert. fast breiter als hoch gewesen zu sein. Der Pediculus ist nicht lang und geht ohne Grenze in das nach hinten etwas ansteigende Neuraldach über, dessen Vorderrand wenig konkav ist. Die Präzygapophysen ragen nach vorn oben und tragen kreisförmige, flache Gelenkflächen, die nach innen oben sehen. Die weniger gut erhaltenen Postzygapophysen verhalten sich entsprechend. Sie sind durch eine tiefe Grube getrennt und es steigt je eine scharf-randige Strebe, Suprapostzygapophysealleiste, zum Hinterrande des Proc. spin. empor. Dieser ist auf die hintere Hälfte des Daches beschränkt, nicht breit und, soweit der scharf-randige, fast gerade Vorderrand erkennen läßt, deutlich rückgeneigt, leider nur unvollständig erhalten.

Die Vert.-coll.-Körper Nr. 1912 VIII 180 gleichen also im wesentlichen vorderen von Nr. 35. Sie sind aber ein wenig schmaler und kürzer, ihre Unterseite ist weniger längskonkav und ihr Kiel gerundet. Besonders bezeichnend ist, daß die Ansatzstellen ihrer Rippen und Neuralbogen sich ein scharfes Eck zukehren. Der zugehörige Neuralbogen hat einen wenig konkaven Vorderrand, die vorderen Gelenkflächen sind flach, die Postzygapophysen durch eine tiefe Grube getrennt. Es ziehen scharfe Streben von ihnen zum Hinterrande des Proc. spin., der auf die Dachhinterhälfte beschränkt einen scharfen, ziemlich geraden Vorderrand hat und deutlich rückgeneigt erscheint.

Die Vert. coll. des *Leptocleidus superstes* ANDREWS (1922, S. 288, Taf. 14, Fig. 3), aus dem Wealden, die sich mit Nr. 180 in der Größe vergleichen lassen, weichen deutlich ab nicht nur in größerer Konkavität der Endflächen und deren breitem Randwulst, sondern auch in verhältnismäßig größerer Körperlänge. An hinteren Vert. coll. (l. c., Taf. 14, Fig. 4, 5) ist außerdem unten ein Kiel mit Gruben daneben vorhanden.

Hintere Vert. coll. Nr. 178a-h, cf. *Trinacromerus osborni* WILLISTON (Abb. 6 u. 7)

Die aus der Schicht n des Gebel-el-Dist-Sockels ausgegrabenen Wirbel Nr. 178 gehören sicher zu einem Individuum. Der Wirbel a ist bis auf die linke Rippe vollständig erhalten, Textabb. 6, bei b, c und e fehlen die Rippen, d, f-h aber sind nur Wirbelkörper, die z. T. etwas beschädigt sind, Textabb. 7.

Nach der Gesamtform und speziell nach dem Verhalten der Parapophysen sowie nach den Maßen in der Tabelle S. 6 handelt es sich um eine ziemlich geschlossene Reihe hinterer Vert. coll., nur zwischen e und f dürften 2-3 Wirbel fehlen und zwischen f und g sowie g und h je 1 oder 2. Nach der Größe und den Parapophysen ist die Reihe hinter dem

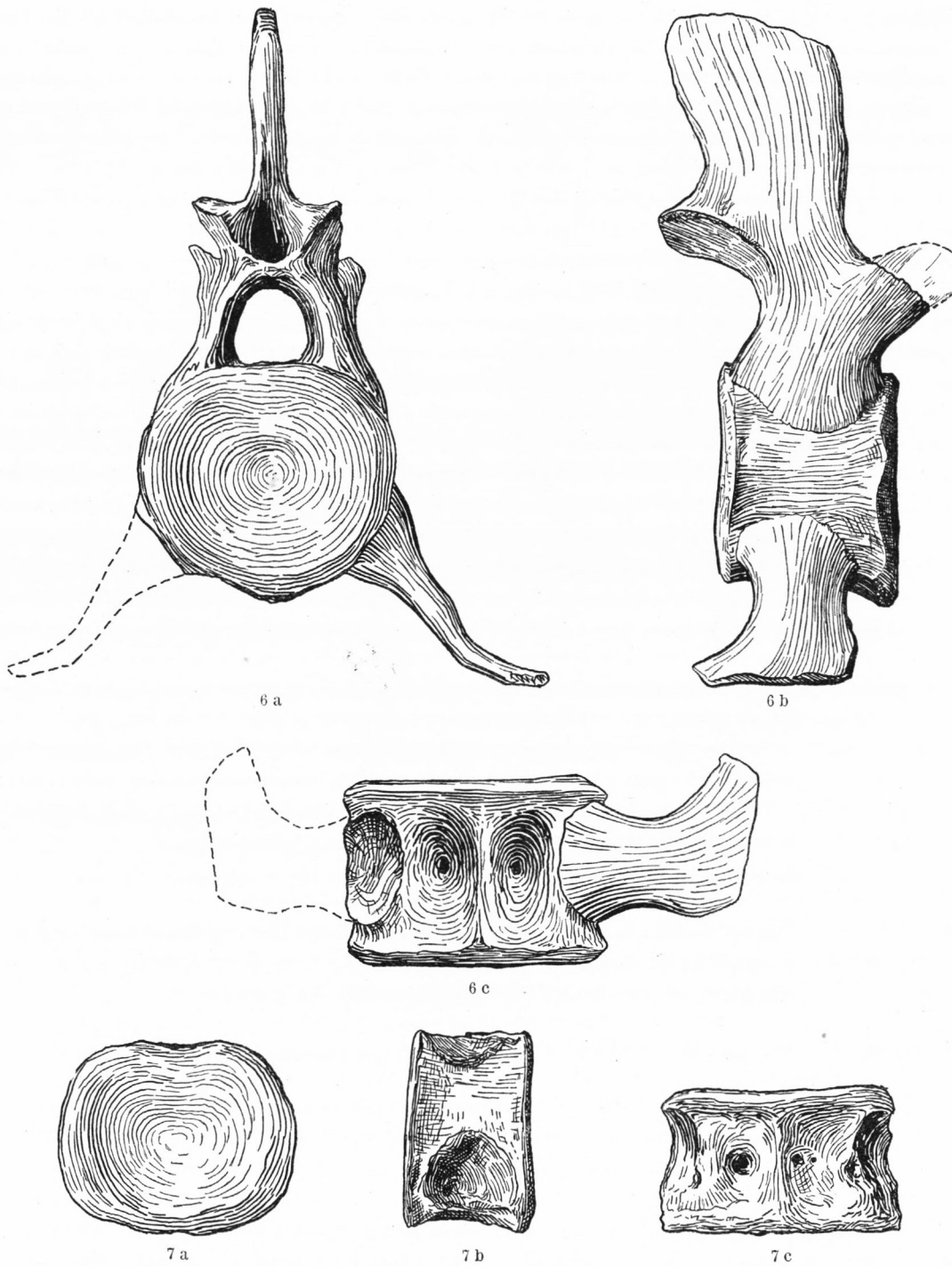


Abb. 6: Hintere Vert. coll. Nr. 178a, a) von hinten, b) von rechts, c) von unten (vorn ist unten), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.
 Abb. 7: Hintere Vert. coll. Nr. 178h, a) von hinten, b) von links, c) von unten (vorn ist unten), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Wirbel Nr. 35 i, k und vor den weiteren Wirbeln Nr. 35 und vor den Wirbeln Nr. 179 einzureihen; es fehlen also in den mir sonst vorliegenden umfangreicheren Wirbelreihen gerade die unmittelbar vergleichbaren.

Wie öfters in der hinteren Halsregion nimmt die Länge und Höhe allmählich ab, weniger die Breite. Die Körper bleiben also deutlich kürzer als hoch, sind aber zuerst nur wenig breiter als hoch, zuletzt erheblich. Die Körper sind also mittelkurz bis kurz, ihre Endflächen wenig bis stark queroval. Sie sind stets einfach mäßig konkav: ihr Rand ist nicht breit, etwas wulstig und wenig abgeschrägt. Die Unterseite besitzt außer bei g und h einen scharfen Mediankiel, der vorn am höchsten, ganz hinten abgeflacht ist, und ist nicht nur längskonkav, sondern bei a bis k neben dem Kiel grubig vertieft mit je einem großen Gefäßloch in Mitte, bei a bis e ein wenig dahinter. Auch die Wirbelseite ist ein wenig längskonkav; sie ist bei a 22 mm, bei h noch 17 mm hoch infolge geringen Aufwärtstrückens der Parapophyse. Diese ist nur eine einfache, große Konkavität unten an der Seite, die nicht ganz bis vorn oder hinten reicht und etwas längsoval mit stärker konvexem Oberande ist. Auch der Neuralbogenansatz ist längsoval, nimmt aber die ganze Körperlänge ein; sein Unterrand ist einfach konvex. Der flache Boden des For. vert. ist zuerst wenig, bei f bis h stärker in der Mitte eingeengt, und wie gewöhnlich liegt hier seitlich je ein Gefäßloch, das aber groß ist.

Die nur bei a erhaltene Rippe ragt nach unten außen, ist dorsoventral platt und scharfrandig, am abgestutzten Ende vorn gerundet, hinten in ein starkes, rückragendes Eck ausgezogen. Das For. vert. ist mäßig hochoval, weit. Die steilen, einfachen Pediculi gehen in das nach hinten zu ansteigende Neuraldach über, dessen ganz kurzer Vorderrand stumpfwinkelig ist.

Die Präzygapophysen springen ohrförmig vor und ragen mäßig hoch. Ihre annähernd kreisförmigen Gelenkflächen sind sehr groß. Zuerst stoßen sie median fast zusammen und sehen hier, etwas konkav, nach oben innen, bei e aber sind sie kleiner und median weiter getrennt. Die Postzygapophysen ragen etwas rückwärts und sind durch eine sehr tiefe Konkavität getrennt. Diese wird öfters als Zygantrum bezeichnet; es fehlt aber hier wie wohl stets bei *Plesiosauria* ein Zygosphen und damit ein sekundäres Bogengelenk, das diese Bezeichnung rechtfertigen würde. Die wenig längsovalen Gelenkflächen sind flach und sehen nach unten außen. Der Proc. spin. entspringt hinter den vorderen Gelenkflächen bis ganz hinten, ist also breit. Er ist etwas rückgeneigt und mäßig hoch (bei a etwa 60 mm, bei e über 45 mm), hinten ziehen nur wenig hohe Postzygapophysealleisten, Stützlamellen zu ihm; seine Ränder sind einfach, der vordere scharfe ist schwach konvex, der hintere fast gerade; das Ende ist abgestutzt.

Bezeichnend für die hier beschriebenen hinteren Vert. coll. ist die Kürze der Körper und daß ihre Endflächen wenig bis zuletzt stark queroval und einfach mäßig konkav sind mit wenig abgeschrägtem und nur etwas wulstigem Rande, daß die Diaphyse nicht nur etwas eingesenkt, sondern unten zuerst mit scharfem Kiel und Gruben daneben mit Gefäßloch in Mitte versehen ist, und daß die Seiten einfach sind. Bezeichnend sind auch die einfachen, gar nicht seitlich ragenden, aber großen und längsovalen Parapophysen, die längsovalen, von vorn bis ganz hinten reichenden Neuralbogenansätze, das weite For. vert., die großen vorderen Gelenkflächen, die tiefe Grube zwischen den Postzygapophysen und der einfache, oben abgestutzte, breite und etwas rückragende Proc. spin.

Es fehlt nicht nur, wie oben auf S. 22 erwähnt, eine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit dieser Wirbel mit größeren Reihen anderer aus der Baharije-Stufe, sondern es besteht auch kein Beweis dafür, daß sonstige aus ihr vorliegende Reste zu derselben Art gehören.

Von europäischen *Plesiosauria* der Kreidezeit scheinen mir die Wirbel des *Plesiosaurus bernardi* OWEN (1851, S. 60/1, Taf. 18; 1864, S. 4 ff., Taf. 4, 5; KIPRIJANOFF 1882, S. 5–7, Taf. I) aus mittlerer und oberer Kreide, besonders in der Unterseite recht ähnlich zu sein. Die Körper sind aber weniger breit, die Ränder der Endflächen stark abgeschrägt und diese selbst in der Mitte grubig. Auch ist das For. vert. enger, die Pediculi besitzen einen Wulst, der von hinten unten zu den Präzygapophysen zieht, und der Proc. spin. ist hoch, fast gerade und an seinen Rändern gefurcht. Es kann sich daher gewiß nicht um dieselbe Art handeln, ja es ist sehr fraglich, ob dieselbe Gattung vorliegt.

Viel ähnlicher, besonders in den Körperproportionen und Endflächen, in der Grube zwischen den Postzygapophysen und den einfachen Rändern des Proc. spin. sind die Vert. coll. von *Trinacromerum osborni* WILLISTON (1903, S. 36, 37, Taf. 7–9) aus der unteren Niabrara-Stufe von Kansas. Aber sie sind nur etwa halb so groß, der Kiel unten ist nie scharf und die Gruben daneben sind nur seicht, die Parapophysengruben scheinen noch größer zu sein und die Proc. spin. sind weniger breit und höher. Wie schon bei dem geologischen Altersunterschiede zu erwarten, kann es sich also gewiß nicht um eine Zugehörigkeit zu derselben Art handeln, wohl aber um eine zu derselben oder doch zu einer nahestehenden Gattung.

Vordere Vert. coll. Nr. 1912 VIII 181a

Der gut erhaltene Wirbelkörper Nr. 181a schließt sich, wie die Maßtabelle S. 6 zeigt, den vorderen Vert. coll. 180d und 35d und e an und vermittelt insofern, als die Parapophysen und die Ansatzstellen der Neuralbogen zwar ganz denjenigen bei 35e, Abb. 4, S. 17, gleichen, aber der Unterrand der letzteren ein etwas gerundetes Eck bildet. Von beiden unterscheiden aber die etwas geringere Körperbreite, die sehr wenig konkave Unterseite und die wenig konkaven Endflächen. Ob solche geringe Unterschiede für eine systematische Trennung genügen, erscheint sehr fraglich; sie sind aber von Bedeutung wegen der zu dieser Vert. coll. gehörigen Vert. caud., Taf. I, Fig. 3 a–d.

Erwähnenswert ist, daß der senkrecht durchgespaltene Körper bei a den Verlauf eines der senkrechten Gefäßkanäle, deren untere Mündungen übrigens weniger längsoval sind als bei Nr. 180 und größer als bei 35e, Abb. 4c, vollständig sehen läßt. Er ist ziemlich senkrecht und nur wenig medialwärts gebogen. Der Kanal geht mit sehr dünner Wand gleichmäßig ohne Seitenäste von der unteren zur oberen Öffnung durch, wie es OWEN (1851, Taf. 21, Fig. 5) schon abgebildet hat. Das Blutgefäß in ihm hatte also nichts mit der Ernährung der Spongiosa des Körpers zu tun.

Hintere Vert. coll. Nr. 1911 XII 53A

Die Wirbel und Zähne Nr. 53 und 54 sind zwar von mir an dem wenig ausgedehnten Fundplatze B gefunden worden, aber es besteht keinerlei Anhalt dafür, daß sie zusammengehören. Denn dort handelt es sich nur um herausgewitterte einzelne Reste. An dem Körper 53 A sind nur noch innig verwachsene Reste des Neuralbogens vorhanden und ist die

Oberfläche etwas verwittert; er ist aber durch seine Größe bemerkenswert. Sie unterscheidet ihn ebenso wie seine Proportionen deutlich von den Wirbeln Nr. 35 i und k, welchen er in seiner Lage entspricht und im übrigen, soweit feststellbar, ziemlich gleicht. Wie die Maße in der Tabelle S. 6 zeigen, ist er so lang als hoch und wenig breiter. Die Unterseite zeigt weder einen Kamm noch Gruben, wohl aber je ein Gefäßloch dicht unter den Parapophysen und ein wenig hinter der Mitte. Sie scheint wenig quergewölbt gewesen zu sein, wie auch die Körperseiten ziemlich flach sind. Die Endflächen sind einfach und wenig konkav. Ihr anscheinend nicht wulstiger Rand ist im Gegensatz zu Nr. 35 i und k etwas abgeschrägt. Die Parapophyse ist wie bei Nr. 35 i, Abb. 5 b, S. 18, eine ungefähr kreisförmige Grube, welche die hintere Hälfte unten an der Körperseite einnimmt. Die Neurapophysen scheinen in ganzer Körperlänge zu entspringen und engen den 23 mm breiten Neuralkanal kaum ein.

Der Wirbel könnte nach allem einer Nr. 35 nahestehenden, stattlichen Art angehören. Bei seinem Erhaltungszustande und da zugehörige Reste nicht nachweisbar sind, lohnt sich ein weiterer Vergleich nicht.

Hintere Vert. coll. Nr. 1911 XII 53 B

Der Wirbelkörper 53 B ist etwas verdrückt und oben abgewittert. Wie die Maßtabelle S. 6 zeigt, ist er noch größer als Nr. 53 A und in den Proportionen erheblich verschieden. Er ist nämlich wie Nr. 35 i oder k wesentlich höher als lang und deutlich breiter als hoch, also ziemlich kurz. Seine etwas quergewölbte Unterseite ist deutlich längskonkav, in der Mediane aber nur etwas, so daß diese als gerundeter Rücken hervortritt, was bei Nr. 35 k nur schwach der Fall ist. Die kleinen Gefäßlöcher liegen wie dort dicht unter den Parapophysen wenig hinter der Mitte. Die einfachen Körperseiten sind etwas längskonkav und sehr wenig hochgewölbt. Die Endflächen sind deutlich konkav mit ziemlich scharfem, nicht wulstigem Rande und waren wohl etwas queroval. Die beschädigten Parapophysen endlich gleichen in ihrer tiefen Lage in der hinteren Körperhälfte und in geringer Größe ganz denen von Nr. 35 k.

Der Wirbel entspricht also offenbar in der Reihe Nr. 35 k, unterscheidet sich aber nicht nur in seiner Größe so deutlich davon, daß er kaum zu derselben Art gehören kann. Er ist nur durch seine Größe bemerkenswert. Man könnte deswegen an *Mauisaurus gardneri* SEELEY (1877) aus dem Gault Englands denken. Aber die Wirbel des Typs, welche zwischen die zwei eben beschriebenen einzureihen wären, der 13. und 18. erhaltene (SEELEY 1877, S. 543/4, Taf. 23, Fig. 2 u. 3), sind noch ganz erheblich größer, wie die von mir umgerechneten Maße in der Tabelle S. 7 zeigen. Außerdem sind die Endflächen mehr queroval und wenigstens bei dem 13. Wirbel mit einem breiten Randwulste versehen. Ein weiterer Vergleich des dürftigen, ganz isolierten Restes lohnt sich nicht.

Vert. cerv. thor. und thor. Nr. 1912 VIII 179a-l (Abb. 8-10)

An den Wirbelkörpern Nr. 179 sind z. T. noch Bogenbasen erhalten, stets aber die Nähte sehr deutlich. Hinten und vorn läßt sich hier danach unterscheiden, daß der Neuralbogenansatz bis ganz vorn, aber nicht bis ganz hinten reicht, wie das bei einer Vert. thor. des *Plesiosaurus balticus* nach SCHRÖDER (1884, S. 302, Taf. 13, Fig. 1) der Fall ist, wo die erhaltenen Zygapophysen sicheren Aufschluß über hinten und vorn geben.

Nach den Maßen auf der Tabelle S. 6/7 und den Ansatzstellen der Rippen und Neuralbogen bilden die elf, z. T. etwas beschädigten Körper eine ziemlich geschlossene Reihe, doch dürften zwischen g und h ein bis zwei Wirbel fehlen und zwischen c und d, h und i und k und l wohl je ein Wirbel. Die Länge und die stets erheblich größere Breite nehmen ganz allmählich bis h zu, um dann ziemlich gleich zu bleiben, die Höhe aber bis zuletzt. Stets sind die Körper ein wenig breiter als hoch und etwas höher als lang, obwohl die letzten erheblich größer sind als die vordersten. Nach den Rippenansätzen liegen gemäß der klaren Definition in SCHRÖDER (1884, S. 295) in a bis g Vert. cerv. thor., in den folgenden h bis l aber vordere Vert. thor. vor. Wie bei den sonstigen Wirbelgruppen behandle ich die Abschnitte der Wirbelsäule getrennt, hier also zunächst nur die Vert. cerv. thor. Nr. 179 a–g, Abb. 8, 9.

Die nur wenig querovalen Endflächen sind wenig und einfach konkav ohne Randwulst und mit scharfem, nicht abgeschrägtem Rande. Die Diaphyse ist etwas längskonkav und unten einfach stark quergewölbt ohne Spur eines Kammes oder von Gruben. Dicht unter jeder Parapophyse liegt ein längsovalen Gefäßloch, nur bei g sind rechts neben der Mediane außerdem noch zwei ganz kleine vorhanden. Der flache Boden des For. vert. ist in Mitte der Länge nur wenig eingengt. Hier liegt seitlich je ein schlitzförmiges Gefäßloch.

Die Parapophyse ist zuerst nur eine Grube mit allseits erhöhtem, scharfem Rande, ungefähr kreisförmig mit spitzem Obereck, das mit dem schmalen Unterende des Neu-

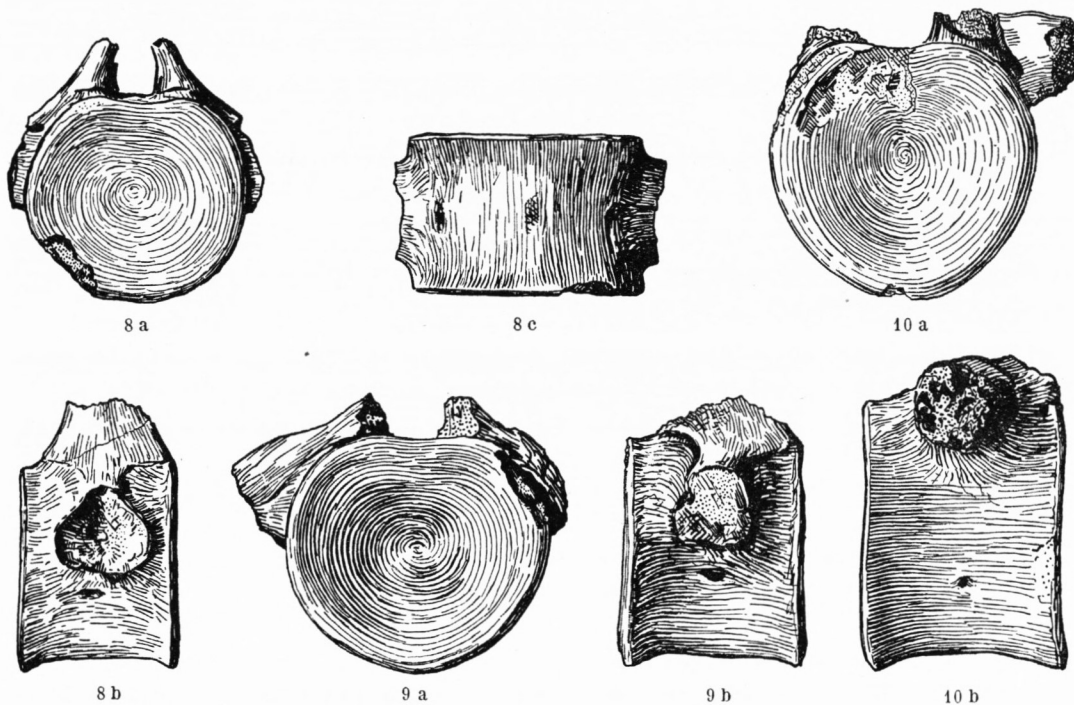


Abb. 8: Vert. cerv. thor. Nr. 179a, a) von hinten, b) von rechts, c) von unten, (vorn ist oben), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 9: Vert. cerv. thor. Nr. 179g, a) von vorn, b) von rechts, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 10: Vordere Vert. thor. Nr. 179l, a) von hinten, b) von rechts, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

ralbogens zusammenstößt. Sie ist zuerst gleich weit vom Vorder- und Hinterrande entfernt, dann letzterem etwas genähert. Sie rückt stumpfer, aber etwas seitlich erhöht werdend, von der Mitte der Körperhöhe bis über dessen Mitte hinauf und ist zuerst ziemlich groß, zuletzt kleiner und nur halbkreisförmig infolge stärkerer Beteiligung der Diapophyse an dem Gelenke.

Die nur manchmal erhaltenen Neuralbogenreste sind außen unten flach längsgewölbt. Ihr längsovaler Ansatz reicht von ganz vorn bis fast ganz hinten und hat stets einen mittleren Ausläufer nach unten zur Parapophyse, der zuerst sehr schmal und niedrig, bis h immer stärker und hoch gewölbt wird. Diese Diapophyse beteiligt sich bei a-c nur mit einem schmalen Ende am Oberrande des Rippenansatzes, dann immer mehr, bei g ein wenig über die Hälfte.

Eine wahrscheinlich rechts an e gehörige Rippe ist nur 7 cm lang erhalten und unten beschädigt. Ihr Schaft ist schlank, dorsoventral platt und vorn wie hinten scharfkantig, 19 mm breit. Ihr verdickter Kopf ist längsoval, aber vorn abgeplattet.

Die vorderen Vert. thor. h-1, Abb. 10, schließen sich völlig an g an, nur sind die Endflächen infolge stärkerer Quervölbung der Körperunterseite unten noch konvexer begrenzt und haben sie ihre größte Breite ober der Mitte. Diese Quervölbung ist zuletzt bei l sehr stark, aber es ist doch kein Kiel angedeutet. Die Gefäßlöcher verhalten sich wie bei g, d. h. außer den normalen unter den Rippenansätzen sind unten in Mitte der Länge, aber gewöhnlich asymmetrisch, noch zwei bis drei kleine vorhanden.

Der Neuralbogenansatz reicht ebenfalls von ganz vorn bis fast hinten. Er ist breit oval mit starker Ausbuchtung nach unten, die dem Hinterrande nur ganz wenig näher als dem vorderen ist. Von ihr geht die Diapophyse aus, die nur bei k und l etwas verletzt rechts erhalten ist. Sie ist bei l im Querschnitte ungefähr kreisförmig, dorsal stark gewölbt.

Bezeichnend für die Wirbelkörperreihe Nr. 1912 VIII 179 ist also folgendes: Die Vert. cerv. thor. wie die vorderen Vert. thor. sind alle nur wenig breiter als hoch und etwas höher als lang, also nie breit oder lang. Die nur wenig querovalen Endflächen sind wenig und einfach konkav mit scharfem, nicht wulstigem Rande. Die Diapophyse ist stets etwas eingeschnürt und unten deutlich bis zuletzt sehr stark quergewölbt ohne Spur von Kiel oder Gruben. Unter den Rippenansätzen ist stets je ein Gefäßloch vorhanden, an den Vert. thor. sind außerdem noch 1-2 kleine unten, oft nur einseitig, zu sehen. Der flache Boden des For. vert. ist in der Mitte nur wenig verschmälert.

Die Parapophyse ist an den Vert. cerv. thor. einfach ungefähr kreisförmig mit oberem Eck, meist ungefähr in Mitte der Körperlänge, zuerst eine Grube mit erhöhtem Rande, dann etwas seitlich ragend. Der Neuralbogen reicht von ganz vorn bis fast hinten, bis an den hintersten erhaltenen Vert. thor. mit einer unteren Ausbuchtung. Sie reicht an den Vert. cerv. thor. zuerst schmal, dann breiter zu der Parapophyse, dann wird diese Diapophyse stärker und oben stark gewölbt.

Nicht nur wegen ihrer erheblichen Größe, sondern auch wegen ihrer abweichenden Körperform, z. B. große Breite und untere Gruben, haben die Vert. coll. Nr. 178, S. 20 ff. mit den eben beschriebenen Nr. 179 sicher nichts zu tun. Auch die Vert. coll. Nr. 35, S. 17 ff., unterscheiden sich von ihnen deutlich, abgesehen davon, daß die hintersten zu groß sind, um vor die vordersten von Nr. 179 zu gehören. Ihre Körper sind nämlich breiter, die Endflächen etwas tiefer konkav und die hintersten Parapophysen klein.

Dagegen ist äußerst wahrscheinlich, daß die Körper Nr. 180, S. 19, als vordere Vert. coll. hierher gehören. Wenn ihre Körperproportionen etwas abweichen und die Diaphyse kaum längskonkav und mit einem, allerdings gerundeten Kiele versehen ist, so beweisen die Halswirbel des *Brancaasaurus* (WEGNER 1914, S. 255 ff.) wie die Nr. 35, daß solche Unterschiede innerhalb des Halses eines Individuums vorkommen. Ausschlaggebend scheinen mir die auffälligen, sich entgegenstrebenden Ecken der Rippen- und Neuralbogenansätze zu sein; denn wenn sie sich verlängern und sich nähern, müssen sie hinten im Halse, genau wie an den vordersten Vert. cerv. thor. von Nr. 179 der Fall ist, zusammenstoßen. Die damit so gut wie erwiesene spezifische Zusammengehörigkeit der beiden Wirbelgruppen Nr. 180 und 179 ist wichtig; denn Nr. 180 klärt nicht nur über die Form vorderster Halswirbelkörper auf, sondern auch etwas über den Neuralbogen und seine Fortsätze.

Unter den Plesiosaurierwirbeln aus der Kreide Europas sowie Nord- und Südamerikas fand ich keine identischen und nicht einmal besonders ähnliche, vor allem keine mit den Ecken der Rippen- und Neuralbogenansätze.

Vert. cerv. thor. Nr. 1912 VIII 184

Der Wirbelkörper Nr. 184 ist zwar nur sehr wenig beschädigt, seine Rippen und der noch nicht angewachsene Neuralbogen fehlen aber. Er verdient Interesse, weil er aus einer höheren Schicht der Baharije-Stufe stammt als fast alle übrigen Reste von *Plesiosauria*. Nach dem Verhalten seiner Parapophysen entspricht er etwa Nr. 179 c. Schon die Maße in der Tabelle S. 7 beweisen aber seine Besonderheit. Der Körper ist nämlich etwas kürzer und viel breiter als hoch und hat dementsprechend sehr breit ovale Endflächen. Sie sind nur mäßig konkav und haben ein bis zwei Höckerchen in der Mitte und einen kaum wulstigen und von den Wirbelseiten scharf abgesetzten Rand. Die Diaphyse ist wenig längskonkav und nur mäßig quergewölbt ohne jede Spur von Gruben oder eines Kammes. Dafür ist ein kleines medianes Gefäßloch außer den großen, längsovalen und dicht unter der Mitte der Parapophysen befindlichen vorhanden. Diese sind mäßig große, wenig längsovale Gruben, die eben über der Körpermitte gelegen und dem Hinterrande ein wenig genähert sind und einen erhöhten, scharfen Rand besitzen. Sie sind durch eine schmale Brücke mit den breit längsovalen Ansatzstellen der Neurapophysen verbunden, welche fast die ganze Länge bis fast ganz hinten einnehmen.

Die nur mäßige Größe der Parapophysen und deren schwache Verbindung mit den Diapophysen spricht gegen die Annahme, daß hier etwa ein hinterer Sacralwirbelkörper vorliegt. Nach seiner Breite kann er aber nicht in die hintere Halsregion von Nr. 35 oder 179 gehören, wohl aber danach und in seinen Maßen sich hinter Nr. 178 h einreihen. Er ist aber länger, es fehlen unten Kamm und Gruben und an den weniger konkaven Endflächen die Randabschrägung. Allerdings zeigt gerade der Typ des *Brancaasaurus* WEGNER (1914) sehr gut, wie sogar bei einem Individuum und in derselben Region der Wirbelsäule diese Verhältnisse wechseln können, z. B. die Endflächen an Vert. cerv. thor. (dort 1.-3. Brustwirbel genannt, l. c. S. 262-64) und an den Vert. thor. Es ist auch sonst die Regel, daß untere Gruben und Kamm, wenn an vorderen Halswirbeln gut ausgebildet, gegen die Brustregion zu allmählich verschwinden. Immerhin wage ich nicht, den unvollständigen, vereinzelter Rest zu derselben Art wie Nr. 178 zu rechnen, weil noch dazu ein, wenn auch sehr geringer, geologischer Altersunterschied besteht.

II. Brustwirbel

Die Vert. thor. Nr. 179 wurden schon auf S. 26 behandelt.

Vordere Vert. thor. Nr. 1922 X 35 l-q und 1922 X 33 (Abb. 11, 12)

Unter Ausfall von Vert. cerv. thor. gehören zu den auf S. 15 ff. beschriebenen Vert. coll. Nr. 35 sechs bei dem Ausgraben und Transport leider stark beschädigte Körper vorderer Vert. thor, Abb. 11. Ziemlich gut ist nur der erste erhalten, von dem drittletzten aber nur ein Stückchen vorn an dem stark beschädigten vorletzten. Fast bei allen ist noch der Steinkern des For. vert. erhalten, die Fortsätze aber nur in dürftigen Resten. Die Maße der Tabelle S. 6 konnten deshalb nur unvollkommen abgenommen werden, die Folge der nicht geschlossenen Reihe ist unsicher und vorn und hinten ließ sich wesentlich nur danach feststellen, daß der Rippenansatz vorn konvexer als hinten ist und der Neuralbogenansatz nicht bis ganz hinten reicht, wie es an dem sicher orientierten Vert. dors. des *Plesiosaurus balticus* (SCHRÖDER 1884, S. 302, Taf. 14, Fig. 1) der Fall ist. Offene Nähte scheinen übrigens nicht vorhanden zu sein.

Nach den Maßen würde im Gegensatz zu *Brancaesaurus* (WEGNER 1914, S. 258, 266), wo die Länge von den hintersten Vert. coll. an langsam abnimmt, sie hier zunächst gleich geblieben sein, dann ein wenig abnehmen, um dann wieder ziemlich gleich zu bleiben. Breite und Höhe sind ein wenig geringer als an den letzten erhaltenen Halswirbeln Nr. 35 i und k und scheinen dann im wesentlichen gleich zu bleiben. Die Körper sind alle wenig breiter und deutlich kürzer als hoch, also kurz und nicht breit, und ihre Endflächen sind deshalb kaum queroval. Sie sind einfach deutlich konkav ohne Randwulst und Abschrägung. Ihr Oberrand ist schwach konkav, ihr unterer aber stark konvex. Die deutlich längskonkave Unterseite ist nämlich stark quergewölbt, zuletzt bei o und q fast first-

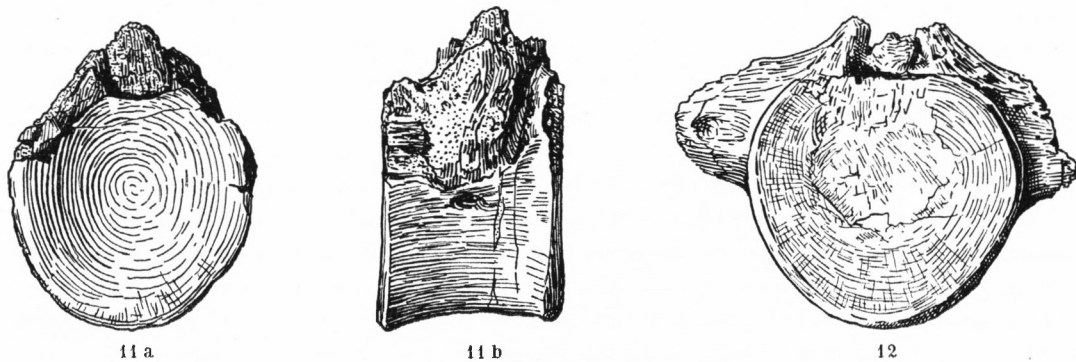


Abb. 11: Vordere Vert. thor. Nr. 35 l, a) von hinten, b) von rechts, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 12: Vordere Vert. thor. Nr. 33 von vorn, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

artig. Nur unter jedem Rippenansatz ist ein stattliches, längsovalen Gefäßloch vorhanden außer bei o, wo sich auch nahe der Mediane jederseits ein kleines Foramen befindet. Es ist bei q dem Hinterende etwas genähert.

Die stets beschädigte Ansatzstelle der Rippe, bei der nicht festzustellen ist, ob nicht auch eine Parapophyse noch mitbeteiligt ist, wonach es sich noch um Vert. cerv. thor.

handeln würde, befindet sich stets über der Mitte der Körperhöhe, etwas vom Vorder- und Hinterrande entfernt, und scheint nicht hoch am Neuralbogen hinauf zu reichen. Sie ist im ganzen hochoval. Die Neuralbogenbasis reicht von ganz vorn bis fast ganz hinten. Das For. vert. endlich ist etwas hochoval, im Mittel 15 mm breit und 18 mm hoch; sein Boden ist ganz wenig eingesenkt. Im Verhältnis zur Wirbelgröße und speziell -Breite ist also der Neuralkanal schmal.

Der einzelne Wirbelkörper Nr. 1922 X 33, Fig 12, dessen Fortsätze kurz abgebrochen sind und der hinten verletzt ist, besitzt die in der Tabelle S. 7 angegebenen Maße; die mittlere Breite seines For. vert. beträgt nur 16 mm. Abgesehen von etwas beträchtlicherer Größe schließt er sich danach wie auch in fast allen Merkmalen an die Wirbel Nr. 35 m oder q an, nur sind die Endflächen, deren größte Breite ober der Mitte liegt, weniger konkav, ihr Oberrand ist gerade und die anderen Ränder sind ganz wenig abgeschrägt. Hervorzuheben ist, daß die Unterseite, wie bei Nr. 35 p und q, firstartig ist und das Gefäßloch wie bei q dicht unter den Querfortsatze etwas hinter der Mitte liegt. Der fest mit dem Körper verwachsene Querfortsatz entspringt übrigens hier vom unteren Teile des Pediculus bis zur Mitte der Körperhöhe, so daß es den Anschein hat, als ob noch ein Anteil auch der Parapophyse dabei wäre, so daß eine Vert. cerv. thor. anzunehmen wäre. Aber es besteht kein Beweis dafür und bei Nr. 179, wo die Nähte noch deutlich sind, reicht die Basis des Pediculus gleichfalls weit an die Körperseite herab. Der Querschnitt des Fortsatzes ist hochoval, vorn wie hinten nicht konvex; trotzdem läßt sich vorn und hinten nach der eben erwähnten Lage des Gefäßloches darunter feststellen. Ich bilde diesen Wirbel ab, weil die entsprechenden bei Nr. 35 nicht gut genug erhalten sind.

Die Vert. thor. Nr. 35 l-q, welchen man also Nr. 33 mit größter Wahrscheinlichkeit einreihen kann, allerdings für ein größeres Individuum, lassen sich demnach folgendermaßen charakterisieren: Körper kurz, nicht breit, verhältnismäßig hoch, unten sehr stark quergewölbt bis firstartig und deutlich längskonkav. Endflächen einfach deutlich konkav ohne Randwulst und Abschrägung, größte Breite über Mitte. Rippenansätze in Mitte der Länge, über Mitte der Höhe, hochoval. For. vert. schmal.

Die Brustwirbel Nr. 179, S. 26, sind von den eben beschriebenen zwar nicht stark, aber doch etwas verschieden. Sie sind verhältnismäßig etwas länger und unten nicht so stark quergewölbt. Ihre Endflächen sind ein bißchen weniger konkav, ihr Oberrand ist gerade und der Unterrand nicht so stark konvex. In der Größe und den wenigen, sonst vergleichbaren Merkmalen ist aber kaum ein Unterschied zu finden. Es könnten also nach diesen Wirbelkörpern zwei sich nahestehende Arten einer Gattung vorliegen.

Bei *Brancaosaurus* sind nach WEGNER (1914, S. 260 ff., Textfig. 4) hinter den nur drei Vert. cerv. thor. an den Vert. thor. die Rippen schon höher oben angesetzt als an den vorliegenden. Außerdem sind gerade die vorderen Körper doch etwas breiter und alle nicht unten so stark gewölbt und die Endflächen wenigstens bei einigen im Innern napfförmig vertieft oder hier mit Höckerchen versehen. Die sehr starke bis firstartige untere Quergewölbung der Wirbel Nr. 35 und 33 scheint besonders bezeichnend zu sein gegenüber anderen, kretazischen *Plesiosauroidea*, bei welchen sie nur einfach deutlich quergewölbt zu sein pflegen. Bei *Elasmosaurus platyurus* COPE aus der Fort-Pierre-Stufe bildete COPE (1869, Taf. II, Fig. 3 b) allerdings auch einen Brustwirbel ab, der eine scharfe Mediankante besitzt. Aber diese ist wie oft bei Halswirbeln wesentlich dadurch erzeugt, daß

daneben die Unterseite zu tiefen Gruben eingesenkt ist, in deren Mitte sich die ventrale Gefäßöffnung befindet. Übrigens zweifle ich daran, daß dieser Wirbel zu dem genannten Typ gehört.

III. Sacralwirbel

1.-3. Vert. sacr. Nr. 1922 X 36 (Abb. 13, 14a, b)

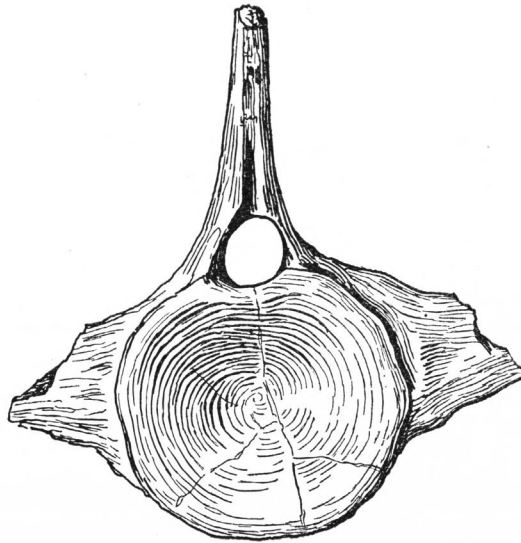
Die zusammengehörigen drei Sacralwirbel Nr. 36 gehören einem ausgewachsenen oder sogar alten Tiere an, da die Neuralbögen und Rippen fest mit den Körpern verwachsen sind. An der 1. Vert. sacr. ist der Körper vorn etwas schief verdrückt und sind die Querfortsätze abgebrochen, an der 2. ist die linke Rippe am Ende verdrückt und der Neuralbogen abgebrochen und von der 3. ließ sich nur die rechte Körperhälfte mit der Rippe wieder zusammensetzen.

Nach den Maßen in der Tabelle S. 7 und der Stärke und Form der Rippen ist die Reihenfolge bestimmt und vorn und hinten danach, daß die Querfortsätze sich wie bei *Brancasaurus* WEGNER (1914, Textfig. 5) dicht neben dem Hinterrande ansetzen. Die Körper sind übrigens in den Maßen wenig verschieden, alle etwas breiter als hoch und etwas höher als lang. Ihre Endflächen, deren Ränder nicht abgeschrägt sind, sind dementsprechend nur wenig queroval. Eigentümlicherweise ist die vordere an der 1. Vert. sacr. und die hintere an der 2. flach, während die hintere an der 1. und 3., und die vordere an der 2. etwas und einfach konkav ist. Auf der kaum längskonkaven, aber deutlich quergewölbten Unterseite ist wenigstens an dem 2. Körper unmittelbar unter jede Parapophyse ein Gefäßloch zu sehen.

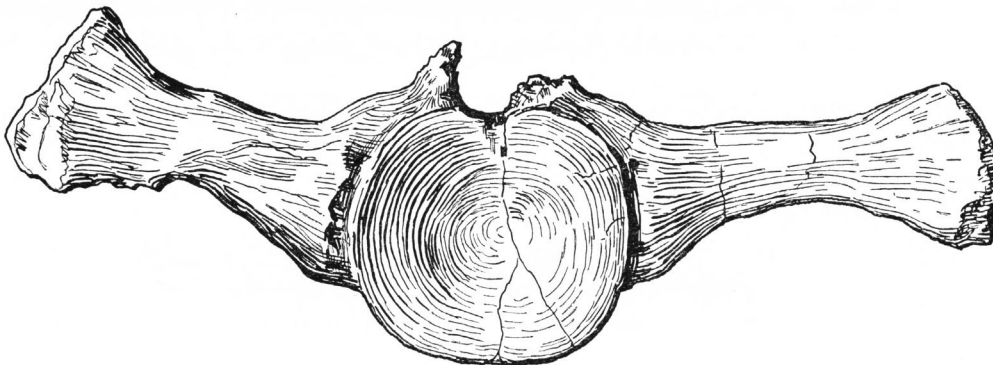
Die Rippen setzen sich mit einem stark verdickten Kopfe nach den immer noch sichtbaren Verwachsungsspuren an der 1. Vert. sacr. ober der Mitte der Körperseite, an der 2. ein wenig tiefer, an der 3. aber wieder ober der Mitte an, und zwar ganz wenig hinter dem Vorderrande bis fast zum Hinterrande. Ob und wie weit sie sich auch an die Basen der Neuralbogen anfügten, ist nicht festzustellen; sicher aber waren die Parapophysen nur ganz kurz. Die dicken Rippenköpfe und damit die Rippen sind an den ersten zwei Wirbeln ziemlich gleich stark, am 3. jedoch viel schwächer. Sie sind aber alle schlank und lang (von der Körperseite an gemessen am 2. Wirbel 101, am 3. 99 mm). Am 2. Wirbel ist die Rippe ein wenig nach oben gerichtet und schwach rückgebogen, im Querschnitte hochoval, an dem abgestutzten, verdickten Ende aber stärker von vorn nach hinten abgeplattet. An dem 3. Wirbel jedoch ist sie etwas nach vorn gerichtet und schwach nach oben gebogen, im Querschnitte längsoval und an dem etwas beschädigten Ende anscheinend kaum verdickt. Infolge ihrer Schrägrichtung dürften die Enden dieser zwei Rippen fast zusammengestoßen sein.

Die Neuralbogenbasis reicht an der 1. und 2. Vert. sacr. von ganz hinten bis fast ganz vorn und geht an der 1. in das steile Dach und dieses in den Proc. spin. über. Das For. vert. ist dementsprechend hochoval (etwa 12:18 mm). Zygapophysen sind schon hier gar nicht mehr entwickelt. Der in ganzer Dachlänge entspringende Proc. spin. ist nur 55 mm hoch erhalten. Er ist breit, steht ziemlich senkrecht und besitzt unten an der Vorderseite sowie an der ganzen Hinterseite eine tiefe Rinne.

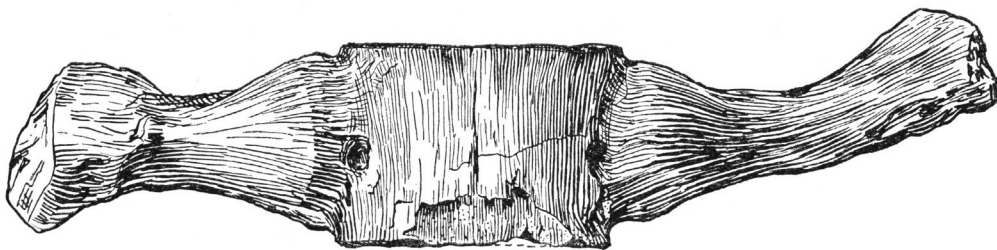
Guterhaltene Sacralwirbel sind von kretazischen *Plesiosauria* nur bei *Brancasaurus*



13



14 a



14 b

Abb. 13: Erste Vert. sacr. Nr. 36a, von hinten, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 14: Zweite Vert. sacr. Nr. 36b, a) von hinten, b) von unten (vorn ist unten), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

brancai aus dem Wealden genau beschrieben (WEGNER 1914, S. 269/70, Textfig. 5, 6), dort aber stark von Nr. 36 verschieden. Die Körper sind nämlich nur etwas kürzer und wenig breiter als hoch, also weniger breit und vorn wie hinten konkav. Die Parapophysen sind stärker und höher oben gelegen, die Rippen am 2. und 3. Wirbel breiter und kürzer und am 3. nur seitwärts gerichtet. Der Proc. spin. weicht durch seinen konvexen Vorderrand ab und vor allem sind Zygapophysen noch wohlentwickelt.

Von *Trinacromerum bentonianum* CRAGIN aus dem Senon von Kansas bildete WILLISTON (1908, S. 273, Textfig. 7, 8) zwar die sehr gut erhaltenen drei Vert. sacr. ab, beschrieb sie aber nicht genügend. Immerhin läßt sich feststellen, daß die Körper im Gegensatz zu Nr. 36 und auch *Brancasaurus* ungefähr so breit als hoch und nur wenig kürzer sein müssen, daß der 2. und 3. verschmolzen ist und daß die Parapophysen höher oben liegen, die Rippen am 2. wie am 3. Wirbel etwas nach vorn gerichtet und kürzer und die Proc. spin. niedriger sind als bei Nr. 36. Beachtenswert ist aber, daß auch dort Zygapophysen nicht mehr ausgebildet zu sein scheinen.

Von den sehr wenigen sonstigen Resten kretazischer Sacralwirbel ist ein kleiner Körper aus dem Wealden, den KOKEN (1905, S. 683, Textfig. 1 a, b) zu seinem *Plesiosaurus deggenhardti* rechnete, in den Proportionen von Nr. 36 nur ein wenig verschieden; aber seine Rippe saß höher oben zur Hälfte an der Par-, zur anderen an der Diapophyse an, die beide von der Hinterhälfte der Wirbelseite etwas seitlich ragen. Deutlich weicht auch ein Wirbelkörper aus der oberen Kreide Schwedens ab, den SCHRÖDER (1884, S. 325/6, Taf. 15, Fig. 3 a-c) unter dem Namen *Plesiosaurus cfr. helmersenii* KIPR. beschrieben hat. Er ist viel größer und breiter, seine unteren Gefäßlöcher sind nahe beisammen und seine Parapophyse ist hochoval und weiter von dem Vorderrande entfernt.

Bei den aus dem Oxford-Tone von ANDREWS (1910) und LINDER (1913) beschriebenen Gattungen *Muraenosaurus*, *Picrocleidus*, *Cryptocleidus* und *Peloneustes* ist von Unterschieden hier nur hervorzuheben, daß die Rippen stets deutlich kürzer sind, und daß wenigstens bei *Picro-* und *Cryptocleidus* Zygapophysen nachgewiesen sind.

Sehr schwer ist festzustellen, ob die drei Vert. sacr. Nr. 36 zu einer der drei Formen gehören, die ich nach den Reihen von Halswirbeln und z. T. auch Brustwirbeln unterschied Nr. 35, 180 + 179 und 178, und, wenn ja, zu welcher. Bei *Brancasaurus* sind so ganz andere Proportionen der Wirbelkörper vorhanden, daß man nicht etwa das Verhältnis von dessen Sacralwirbeln zu den zugehörigen Halswirbeln übertragen darf, um hier auf die Zugehörigkeit Schlüsse zu ziehen. Es ist auch zu bedenken, daß die Körpergröße bei einer Art variiert und je nach dem Lebensalter verschieden ist. Immerhin scheinen mir gerade nach der Größe die hinteren Vert. coll. Nr. 178, S. 20ff. am meisten in Betracht zu kommen. Für sie spricht auch, daß z. B. die Vert. coll. Nr. 178 c oder d wenig abweichende Körperproportionen haben. Selbstverständlich sind dies nur recht schwache Wahrscheinlichkeitsbeweise der Zusammengehörigkeit zu einer Art.

Bei den Vert. coll. Nr. 178 fand ich nun Ähnlichkeit mit *Trinacromerum osborni* WILLISTON aus der Niobrara-Stufe von Kansas. Es wäre natürlich wichtig, diese auch an den Sacralwirbeln feststellen zu können. Leider ist aber ein Vergleich unmöglich, weil WILLISTON (1903) nichts über die betreffenden Wirbel der Gattung berichtet hat. Doch dürfte im wesentlichen das oben über *Tr. bentonianum* Ausgeführte auch für *Tr. osborni* gelten.

Die langen, schlanken, proximal sehr stark verdickten und verhältnismäßig tief angesetzten Rippen und der Mangel von Zygapophysen, wohl auch die Eigentümlichkeit der Endflächen, die bald konkav, bald flach sind, und die Körperproportionen erscheinen sehr bezeichnend für die Vert. sacr. Nr. 36. Da nach sonstigen Befunden die Körper hinterer Dorsalwirbel von solchen der Vert. sacr. nicht wesentlich abweichen, lassen sie übrigens Schlüsse auf solche zu, welche mir ja leider überhaupt nicht vorliegen.

Vert. sacr. Nr. 1922 X 35r (Abb. 15a, b)

Bei Nr. 35 liegt noch ein gut erhaltener Wirbelkörper r mit Stümpfen der Pediculi und verletzten Ansatzstellen der Rippen vor, der wahrscheinlich ein Sacralwirbel ist. Wie die Maßtabelle auf S. 6 zeigt, ist er zwar so hoch wie der letzterhaltene Brustwirbel, aber noch ein wenig kürzer und deutlich breiter als er, also kurz und breit. Die querovalen, etwas schräg stehenden Endflächen sind einfach gleichmäßig konkav, aber vorn weniger als hinten, und ihr nicht wulstiger Rand ist ein wenig abgeschrägt. Die Unterseite ist etwas längskonkav und breit quergewölbt ohne Spur eines Kieles. Je ein kleines Gefäßloch liegt dicht unter der Parapophyse, die ziemlich in Mitte der Körperhöhe und Länge, also ziemlich tief liegt. Sie scheint, nach Spuren der Naht zu schließen, kaum seitlich geragt zu haben und ist hochoval, durch einen sehr schwachen Rücken mit dem Neuralbogen verbunden. Der Körper ist daneben ganz schwach eingesenkt. Die Pediculi entspringen so ziemlich in ganzer Körperlänge, so daß nach ihnen vorn und hinten sich nicht unterscheiden läßt. Sie umschließen den ganz flachen und nicht verschmälerten, im Mittel 14 mm breiten Boden des For. vert., dessen zwei Gefäßlöcher, den unteren entsprechend, nur kleine Schlitz sind.

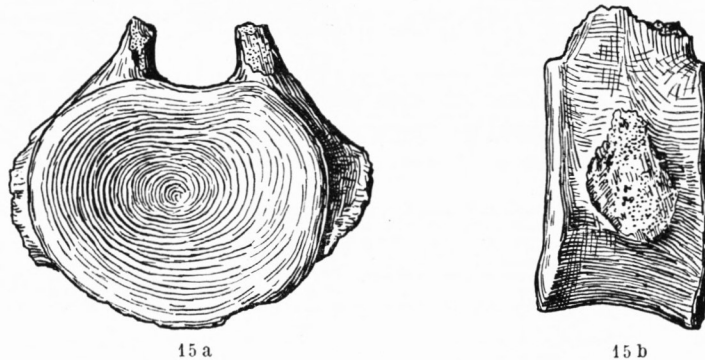


Abb. 15: Vert. sacr. Nr. 35r, a) von hinten, b) von links, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Obwohl die Nähte fast völlig verwachsen sind, scheint der Neuralbogen eben noch an dem Rippenansatz mit einer winzigen Diapophyse teilzuhaben. Deshalb darf man den Wirbel wohl noch als einen letzten Sacralwirbel bezeichnen. Er ist etwas kleiner als die vorherbeschriebenen Wirbel Nr. 36, kürzer und vor allem breiter. Seine Parapophyse ist schwächer als dort an der 3. Vert. sacr. und hochoval, sein For. vert. aber breiter.

Die Kürze und besonders die Breite des Körpers und die geringe Größe der Gefäßlöcher ist gegenüber den zugehörigen vorderen Wirbeln von Nr. 35 auffällig, im übrigen aber München Ak. Abh. 1935 (Stromer) 5

paßt der Wirbel gut dazu. Die eben erwähnten Merkmale unterscheiden ihn deutlich von den vorbeschriebenen Vert. sacr. Nr. 36 wie von denen des *Brancaasaurus* (WEGNER 1914, S. 267) und *Trinacromerum* (WILLISTON 1908, S. 273). Außerdem trennt aber von ersteren die deutliche Einschnürung der Diaphyse, die hochovale, nicht sehr große und tief liegende Parapophyse und die Breite des For. vert. Eine Zugehörigkeit zu derselben Art erscheint damit ausgeschlossen.

Bei den Vert. sacr. Nr. 36 hielt ich übrigens eine Zugehörigkeit zu den Vert. coll. Nr. 178 für wahrscheinlich. Damit würde übereinstimmen, daß die Vert. coll. Nr. 35 sich ebenso deutlich von Nr. 178 unterscheiden wie die Vert. sacr. Nr. 35 und 36.

Vert. sacr. Nr. 1922 X 34a (Abb. 16a, b, 17)

Ein vorderster Wirbel a der Reihe Nr. 34 paßt in der Größe gut hierher; wie aber die Maße der Tabelle auf S. 7 zeigen, sind seine Körperproportionen so ziemlich dieselben wie bei der 3. Vert. sacr. des *Brancaasaurus brancai* (WEGNER 1914, S. 267). Beide vermitteln darin zwischen dem sehr kurzen und breiten Sakralwirbelkörper Nr. 35 und dem nur recht mäßig breiten und kurzen von Nr. 36. Die nur wenig querovalen Endflächen besitzen einen nicht abgeschrägten und nicht wulstigen Rand, ihre Konkavität ist verhältnismäßig stark, aber dadurch abgeschwächt, daß die Mittelfläche fast eben ist. Die Unterseite ist wie bei Nr. 35 deutlich längskonkav, aber noch ein wenig stärker querkonvex und die Gefäßlöcher unter den Parapophysen sind mäßig groß. Diese liegen wie dort in Mitte der Länge, aber höher, nämlich gerade über der Körpermitte und sind ungefähr kreisförmige Vertiefungen mit etwas höherem Hinterrande. An ihrem Oberrande beteiligt sich eben noch das Unterende des Neuralbogens als Rest einer Diapophyse. Wie hier sind auch am Neuralbogen die Nähte noch offen. Er entspringt von ganz hinten bis fast ganz vorn; sein schon erwähnter, unterer Ausläufer ist etwas längsgewölbt, sonst geht der einfache Pediculus ohne jede Grenze in das ganz steile Dach über und dieses in den Proc. spin. Nach dessen erhaltenem Rest zu schließen, entsprang er von ganz hinten an, stand senkrecht und war hinten unten gefurcht. Postzygapophysen waren sicher nicht vorhanden; Präzygapophysen wahrscheinlich ebenfalls nicht. Das For. vert., in der Mitte kaum verengt und etwa 14 mm breit und 22 hoch, ist höher oval als bei dem ersten Wirbel von Nr. 36. Die nur rechts 5 cm lang erhaltene und hinten wie oben etwas verletzte Rippe endlich ist schlank und schwach gebogen und gleicht darin der Rippe des 3. Wirbels von Nr. 36, doch ist die Biegung gerade umgekehrt und der Querschnitt senkrecht oval.

Durch seine Körperproportionen wie durch seine eigenartigen Endflächen läßt sich dieser Wirbel, abgesehen von anderen kleinen Unterschieden, unschwer von den Vert. sacr. Nr. 36 und 35 unterscheiden. Mit den Sacralwirbeln des *Brancaasaurus brancai* (WEGNER 1914, S. 269, Textfig. 5, 6) hat er aber nicht nur die schon erwähnten Körperproportionen gemeinsam. Aber statt der dortigen mittleren, schüsselförmigen Vertiefung der Endflächen ist hier eine fast ebene Mittelfläche vorhanden, dort gelenken die Rippen höher oben an etwas seitlich vorspringenden Par- und Diapophysen und sind dicker, das For. vert. ist enger und es sind, wenn auch kleine, Postzygapophysen noch vorhanden. Übrigens muß der vorliegende Wirbel mit dem ersten und zweiten Schwanzwirbel des *Brancaasaurus*

verglichen werden, da WEGNER (1914, S. 271) angibt, daß bei diesen die Rippen sich auch noch am Neuralbogen ansetzen. Das gleiche würde natürlich auch für den Wirbel Nr. 35 gelten, doch halte ich für richtiger, diese Wirbel nicht nur wegen der Definition in SCHRÖDER (1885, S. 295), also wegen der Rippenansetzung, sondern auch wegen der Stärke der Rippen und der Weite des For. vert. noch als Sacralwirbel zu bezeichnen. Jedenfalls bliebe auch bei WEGNERS Annahme bestehen, daß die vorderen Vert. caud. des *Branca-saurus* noch Zygapophysen besitzen.

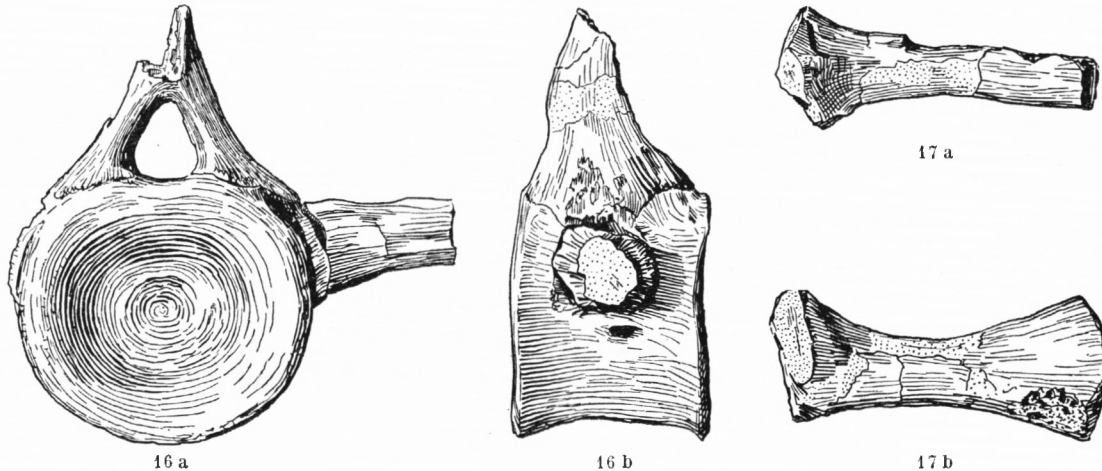


Abb. 16: Hintere Vert. sacr. Nr. 34a, a) von hinten, b) von rechts, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 17: Mittlere Sakralrippe Nr. 34, a) von oben, b) von vorn, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Eine an der Vorderseite etwas beschädigte, 85 mm lange Rippe, Abb. 17 a, b, muß einem Sacralwirbel angehört haben, der ein wenig vor a lag, wohl dem zweiten. Denn ihr stark verdickter Kopf ist größer als bei a, 36 mm hoch und 31 mm breit, und zeigt an der unregelmäßig gewölbten Oberfläche oben ein flaches Dreieck, dessen Fläche nach innen oben sieht und sich offenbar an eine ganz kleine Diapophyse anlegte. Abgesehen von ihrer erheblich geringeren Größe ist die Rippe im wesentlichen der rechten des 2. Sacralwirbels Nr. 36 gleich; nur ist diese vorn nicht so abgeplattet und nicht gerade, sondern vorn gewölbt und ein wenig rückgebogen. Von *Branca-saurus brancai* unterscheiden sich diese beiden Rippen deutlich durch ihren hochovalen Querschnitt, besonders am Distalende, und ihre sehr kleine Fläche für die Diapophyse. Nach dieser Rippe und dem Wirbel a zu schließen, waren also die Rippen wie bei Nr. 36 verhältnismäßig tief angesetzt, die Diapophysen dementsprechend schon viel kleiner als sonst und speziell bei *Branca-saurus*. Von den Sacralwirbeln des *Trinacromerum bentonianum* CRAGIN (WILLISTON 1908, S. 273), die im Mangel von Zygapophysen gleichen, unterscheidet die größere Breite und die Einschnürung des Körpers, die tiefere Lage des Parapophysen und die Abplattung des Rippenendes.

Der einzelne, vorn etwas beschädigte Wirbelkörper mit dürftigen Resten fest verschmolzener Rippen und Neurapophysen ist nach den Maßen in der Tabelle S. 7 ziemlich groß und kurz; seine ober der Mitte gelegene größte Breite übertrifft nur etwas die Höhe, und diese ist erheblich größer als die Länge. Die Unterseite ist fast firstartig, besonders dadurch, daß sie median kaum, daneben aber deutlich längskonkav ist. Rechts liegt hier ein sehr kleines Gefäßloch nahe der Mediane und ein nur wenig größeres dicht unter der Parapophyse in Mitte der Länge, links aber liegen zwei ebenso große untereinander dicht unter der Parapophyse, ein Beweis, wie variabel sich diese Gefäßlöcher verhalten können.

Die nur etwas konkaven Endflächen sind scharfrandig und ohne Wulst umgrenzt, oben fast gerade, im ganzen dreieckig mit stark gerundeten Ecken. Die erheblich beschädigten, aber offenbar starken Rippenreste entspringen von der oberen Körperhälfte bis an die Basis der freien Pediculi und scheinen im Querschnitt etwas schräg hochoval gewesen zu sein. Vom Pediculus läßt sich nur feststellen, daß er bis ganz hinten entspringt, und von dem For. vert., daß es nicht eingeeengt war, aber nur 17 mm breit, und daß sein Boden eben ist.

Durch seinen unten firstartigen Körper gleicht der vorliegende Brustwirbeln von Nr. 35 o und q und besonders Nr. 33, Abb. 12, S. 28. Aber abgesehen von seiner erheblichen Größe unterscheidet er sich davon durch verhältnismäßig geringere Länge, das Fehlen einer unteren medianen Längskonkavität und durch stärker dreieckigen Umriß. Vor allem aber sind seine Rippenansätze zu stark und sein For. vert. zu schmal für einen Brustwirbel. Von den vorliegenden und den anderwärts beschriebenen Vert. sacr. aber unterscheidet wiederum die firstartige Unterseite und von *Trinacromerum bentonianum* CRAGIN (WILLISTON 1908, S. 273) auch die Kürze des Körpers.

IV. Vordere Schwanzwirbel

Vert. caud. Nr. 1922 X 34b-f (Abb. 18a, b, 19a-c).

Die hierher gehörigen fünf Schwanzwirbel Nr. 34 b-f sind sehr gut erhalten; nur ist an dem ersten der Proc. spin. abgebrochen und lediglich die linke Rippe von e vollständig. Wie die Maßtabelle auf S. 7 und das Vorhandensein von Hämapophysen zeigt, handelt es sich zwar um vordere Vert. caud., aber nicht um die ersten, und es müssen mehrere Wirbel zwischen a, S. 34, und b fehlen, wahrscheinlich auch zwei bis drei zwischen c und d, während zwischen d und e wohl nur einer und zwischen e und f einer bis zwei nicht vorliegen. Die Körperproportionen sind ziemlich dieselben wie bei a; das heißt: alle sind etwas breiter und deutlich kürzer als hoch. Sämtliche sind übrigens unten ganz wenig länger als oben, was für eine schwache Aufbiegung dieses Schwanzteiles spricht.

Die wenig querovalen Endflächen sind nur wenig konkav, größtenteils mit zentralem, rundem Chordaloch; ihr Rand ist etwas wulstig, aber nicht abgeschrägt, unten bei d hinten, bei e auch vorn und bei f nur vorn rechts für die Gabelbeine etwas eingebuchtet. Die Endflächen weichen also auffällig von denen des Sacralwirbels Nr. 34a ab, wieder wie nach WEGNER (1914) bei *Brancaasaurus* ein Beweis dafür, daß bei einem Individuum starke Unterschiede an ihnen bei Wirbeln verschiedener Regionen bestehen können und daß

man sie nicht einfach für systematische Trennungen verwerten darf, wie gerade mit ihnen, OWEN folgend, geschehen ist.

Im Gegensatz zu dem Wirbel a ist die Diaphyse kaum eingeschnürt, die Seiten sind überhaupt ziemlich flach, die Unterseite aber ist etwas bis deutlich quergewölbt ohne Gruben oder Kiel. Kleine, längsovale Gefäßlöcher sind darin unregelmäßig verteilt; meistens ist je eines unter der Parapophyse vorhanden, außer bei b aber auch eines oder einige der Mediane genähert.¹

Die Ansatzstellen der Gabelbeine sind auffällig verschieden, z. T. sehr schwach, unregelmäßig und asymmetrisch. Bei b und c nämlich sind es nur unten hinten befindliche konische Zapfen, bei d und e bloß die erwähnten Randausbuchtungen, wozu bei e unten vorn zwei unregelmäßige Höckerchen und rechts eine kleine, kreisförmige Gelenkgrube kommen. Bei f endlich ist unten hinten nur links eine größere solche Grube vorhanden, unten vorn rechts eine ganz kleine außer zwei vorderen Höckerchen. Gabelbeine selbst liegen leider nicht vor. Die Asymmetrie findet sich übrigens auch an den Rippen insofern, als bei b die rechte, bei d bis f die linke mit dem Körper verwachsen ist, während sonst die Nähte noch offen sind.

Die Parapophysen sind nur ungefähr kreisförmige Gruben mit scharfem, etwas erhöhtem Rande, die etwa in Mitte der Körperhöhe dicht vom Vorderrande bis etwas vor den Hinterrand reichen.² Bei b besteht noch eine ganz schmale Verbindung mit der Neuralstutur, ein Beweis dafür, daß sie auch noch an den vordersten Vert. caud. vorhanden war; dann wird der Abstand von ihr allmählich etwas größer. Die Rippen selbst sind außer bei e links, wo sie 58 mm lang ist, höchstens in proximalen Resten erhalten. Von ihrem dicken Kopfende aus werden sie rasch schwach und dorsoventral platt mit gerundeten Rändern. Das etwas konvexe Ende ist nur wenig verbreitert. Sie sind also von den im Querschnitte hochovalen Sakralrippen deutlich verschieden. Sie ragen gerade und waagrecht seitlich, bei e auch ein wenig nach vorn, während sie sonst bei *Plesiosauria* ein wenig nach hinten gerichtet zu sein pflegen, aber nicht bei *Trinacromerum osborni*, wo sie nach WILLISTON (1903, S. 40, Taf. X) ebenfalls etwas nach vorn gerichtet sind.

Der Neuralkanal ist wie bei dem Wirbel a hochoval und verhältnismäßig nicht eng; nur ist er schon bei b kleiner, 13 mm breit und 19 hoch, und dann nimmt seine Breite ein wenig mehr ab als die Höhe.

Der Neuralbogen entspringt in ganzer Wirbellänge; er entsendet noch bei b das erwähnte spitze Eck bis zur Parapophyse, das bei c noch verkürzt vorhanden, dann ganz abgerundet ist, so daß die Naht schon von d an nur mehr wenig nach unten konvex ist. Wie bei a gehen die Pediculi in das steile Dach und dieses in den Proc. spin. über. Während Zygapophysen, wie bei *Trinacromerum osborni* WILLISTON (1903, S. 40), im Gegensatz zur Regel bei *Plesiosauria* gar nicht mehr ausgebildet sind, entspringt stets ein stattlicher, seitlich platter Proc. spin. in ganzer Dachlänge, bei c 67, bei e und f noch 45 mm hoch. Er steht fast senkrecht, nur ist er leicht rückgebogen. Der ziemlich gerade Vorderrand ist wie bei

¹ Bei *Plesiosaurus suevicus* QUENST. aus dem oberen Lias Württembergs verhalten sich nach DAMES (1895, S. 66, Taf. 4, Fig. 1a) die unteren Gefäßlöcher an Schwanzwirbeln ebenso.

² Bei Fehlen von Zygapophysen kann man an solchen Schwanzwirbeln vorn und hinten danach unterscheiden, daß die Rippenansätze etwas vor dem Hinterrande liegen und die der Gabelbeine nur oder doch hauptsächlich hinten.

Brancasaurus (WEGNER 1914, S. 273) in den unteren zwei Dritteln gefurcht, der ein wenig konkave hintere unten anscheinend ebenfalls. Das Oberende ist mäßig bis wenig konvex abgestutzt und nicht verdickt.

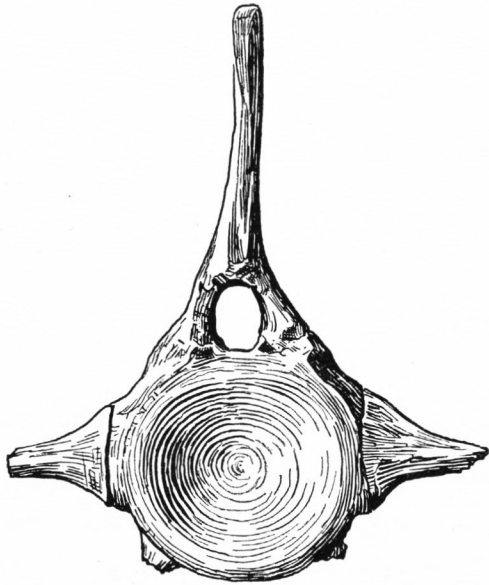
Bei e zieht übrigens durch das obere Drittel ebenso wie durch die Mitte der linken Rippe ein völlig verheilter Querbruch. Hier läßt sich auch etwas über das Verhältnis von Höhe und Breite des Schwanzes feststellen. Der Dornfortsatz ist nämlich deutlich niedriger als die Rippe lang, die Gabelbeine waren, ihren Ansatzstellen nach zu schließen, nicht groß. Die Höhe vom Körperunterrande bis zum Oberende des Proc. spin. beträgt 115 mm, der Abstand beider Rippenenden berechnet sich aber auf 180 mm. Dies spricht also dafür, daß der vordere Schwanzteil etwas dorsoventral platt war, während wasserbewohnende Reptilien einen seitlich platten Schwanz zu besitzen pflegen. WEGNER (1914, S. 277) fand dementsprechend bei *Brancasaurus* Anzeichen für eine waagrechte Schwanzflosse, aber DAMES (1895, S. 58, 78) bei *Plesiosaurus guilelmi II.* aus dem oberen Lias solche für eine senkrechte, und WILLISTON (1903, S. 40) bei *Trinacromerum* überhaupt keine. Mir liegen keine hinteren Schwanzwirbel vor, die dafür entscheidend wären.

Die vorderen Vert. caud. Nr. 34 zeichnen sich nach allem durch folgendes aus: Ihre Körper sind etwas breiter und deutlich kürzer als hoch, also kurz. Die wenig querovalen Endflächen sind schwach konkav mit etwas wulstigem, aber kaum abgeschrägtem Rande. Die Diaphyse ist kaum längskonkav und unten etwas bis deutlich quergewölbt ohne Kante oder Gruben und mit unregelmäßigen Gefäßlöchern und Ansatzstellen für Gabelbeine. Die Parapophysen sind ungefähr kreisförmige Gruben und dem Vorderrande genähert; die Rippen gerade, dorsoventral platt und nicht rückgerichtet. Das For. vert. ist hochoval; Zygapophysen sind nicht ausgebildet und der hohe Proc. spin. steht fast senkrecht; seine Ränder sind z. T. gefurcht.

In vielem, vor allem in den Körperproportionen, im Fehlen einer Einschnürung der Diaphyse und von Zygapophysen und in schwach konkaven Endflächen passen diese Schwanzwirbel gut zu den drei Sacralwirbeln Nr. 36, S. 30 ff. Aber der zu ihnen gehörige Sacralwirbel 34 a spricht, wie oben S. 34 ausgeführt, entschieden dagegen, und so erscheint auch eine Anschließung an die Vert. coll. Nr. 178, cfr. *Trinacromerum*, nicht möglich, da diese abgesehen von ihrer etwas zu erheblichen Größe wahrscheinlich zu jenen drei Vert. sac. in eine Art gehören. Es ist aber doch bemerkenswert, daß ich auch bei den Vert. caud. Nr. 34 Ähnlichkeiten mit denen von *Trinacromerum osborni* hervorheben mußte. Zum mindesten besteht jedoch der augenfällige Unterschied, daß dort die Proc. spin. deutlich rückgeneigt sind.

Die Vert. sac. 34 a ist aber, wie oben ersichtlich, auch von Nr. 185 und 35 r deutlich verschieden, also können die Vert. caud. 34 auch nicht zu den Vert. coll. 35 gehören. Wenn Vert. coll. Nr. 181 a zu jenen zu rechnen ist, was ich auf S. 23 als nicht unwahrscheinlich fand, ist eine Bestätigung der Ausschließung von Nr. 35 darin gegeben, daß, wie noch auszuführen ist, die vordere Vert. caud. Nr. 181 b stark von Nr. 34 abweicht.

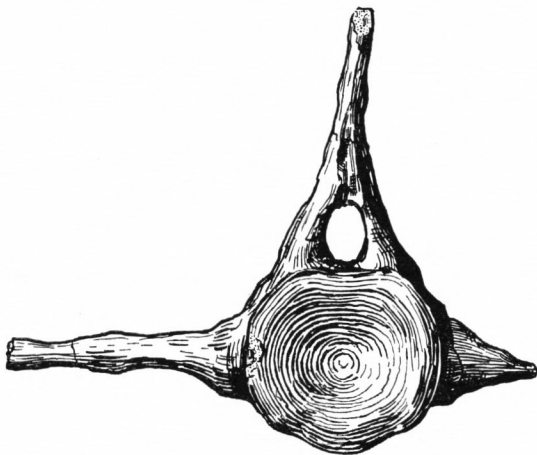
Anders steht es mit der artlichen Zugehörigkeit zu den Vert. coll. Nr. 180 und Vert. cerv. thor. und thor. Nr. 179. Denn jene sind, wie auf S. 19 und 24 ff. zu ersehen ist, in der Gestalt der Körper, den Maßverhältnissen und den absoluten Größen der letzteren sehr ähnlich, ebenfalls nie breit oder lang, und haben wenig querovale und einfache, nie stark konkave Endflächen. Allerdings sind die Vert. caud. 34 ein wenig breiter und fast nicht eingeschnürt, ihre Endflächenränder etwas wulstig, und vor allem fehlen die Ecken an den



18 a



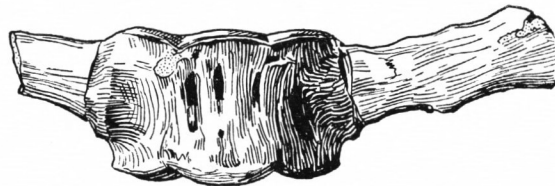
18 b



19 a



19 b



19 c

Abb. 18: Vordere Vert. caud. Nr. 34c, a) von vorn, b) von links, $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Abb. 19: Vordere Vert. caud. Nr. 34c, a) von hinten, b) von links, c) von unten (vorn ist oben), $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

sich zugekehrten Rändern der Parapophysen und Neuralbogenansätze, die bei jenen so auffällig sind. Es besteht schon deshalb keine Sicherheit in der artlichen Zugehörigkeit dieser Wirbelreihen.

Die vorderen Vert. caud. des *Brancaasaurus* (WEGNER 1914, S. 270, Textfig. 7) weichen in etwas rückgekrümmten Proc. spin. und Rippen und im Besitz von Zygapophysen deutlich von den vorliegenden ab; ihre Körper sind aber anscheinend sehr ähnlich. Doch ist noch an vielen eine schmale Verbindung des Neuralbogenansatzes mit der Parapophyse vorhanden; sie lag in der Furche, die WEGNER l. c. S. 271 erwähnt und in Textfig. 7 C abgebildet hat. Außerdem fehlt den Wirbelkörpern Nr. 34 ventral eine Abgrenzung der Mediane von seitlichen Konkavitäten durch einen Wulst.

Vert. caud. Nr. 1912 VIII 181 b (Taf. I, Fig. 3a-c).

Der sehr gut erhaltene Wirbelkörper gehört wie der zugehörige, auf S. 23 beschriebene vordere Halswirbelkörper einem unausgewachsenen Tiere an, dessen Neuralbogen noch nicht angewachsen war. Nach dem Verhalten seiner Parapophysen ist er etwas hinter Nr. 34a und dicht vor Nr. 34b einzureihen, also ein vorderer, aber kein vorderster Schwanzwirbel. Wie seine Maße in der Tabelle S. 6 zeigen, paßt er aber weder in seiner geringen Größe noch vor allem in seinen Proportionen dazu. Er ist nämlich kaum breiter als hoch, wenn auch deutlich kürzer. Seine vordere Endfläche allerdings ist etwas quer-oval. Beide sind etwas konkav mit wenig wulstigem, nicht abgeschrägtem Rande.

Die nicht eingeschnürte Diaphyse ist unten flach und besitzt in Mitte der Länge nahe der Mediane je ein großes, stark längsovalen Gefäßloch und am Hinterrande zwei große, nur etwas längsovale Gruben für die Hämapophysen. Die ziemlich große Parapophysengrube befindet sich in Mitte der Höhe dicht am Vorderrande, ist kreisförmig und durch eine schmale Brücke noch mit der längsovalen, von ganz vorn bis fast an den Hinterrand reichenden Ansatzstelle der Neurapophyse verbunden. Diese engen den flachen Boden des For. vert. deutlich ein. Die Gefäßlöcher darin sind nur schmale, kleine Schlitzte, also auffällig klein gegenüber den ventralen. Auch sonst sind sie, wenn auch nicht so erheblich, kleiner. WILLISTON (1908, S. 722) erwähnte es schon von Vert. coll. des *Trinacromerum bentonianum* CRAGIN. Dies ist für die Beurteilung der Bedeutung der zwei Kanäle von Bedeutung, die ziemlich konstant bei *Plesiosauria* die Wirbelkörper von unten nach oben durchziehen und über welche ich schon auf S. 23 einige Bemerkungen machte. GOETTE fand sie (1897, S. 352/3, 362, Textfig. 3) auch bei rezenten *Lacertilia* öfters, regelmäßig bei *Ascalobota*, machte aber leider keine Beobachtungen über die Blutgefäße selbst. Er deutete sie aber als Reste der Grenze zwischen der ontogenetischen Anlage des Wirbelkörpers aus Bogenbasen und dem primären Wirbelkörper. Bei *Brachachenius* WILLISTON sind übrigens ganz ausnahmsweise unter den *Plesiosauria* die unteren Öffnungen der Kanäle nicht vorhanden (WILLISTON 1903, S. 62). Dagegen wies sie BROILI (1915, S. 58) bei Halswirbeln von *Tanystropheus* und *Nothosaurus* aus dem Muschelkalke nach. Dort münden sie aber von unten in einen zentralen Hohlraum (aaO. Taf. 3, Fig. 1), der dem für die intravertebral verdickte Chorda dorsalis entsprechen dürfte, den GEGENBAUR (1862, S. 45, Textfig.) u. a. bei jungen *Lacerta* fand.¹ Falls übrigens GÖTTES Ansicht

¹ Es ist hier daran zu erinnern, daß bei Abreißen von Eidechsenchwänzen der Bruch mitten durch einen Schwanzwirbelkörper zu gehen pflegt, dort, wo eben diese Gefäßkanäle durchgehen.

richtig ist und auch für *Plesiosauria* gilt, müßte die erwähnte Grenze an solchen Vert. cerv. thor., Vert. thor. und Vert. sacr., wo die unteren Gefäßlöcher so weit auseinander-rücken, daß sie dicht unter die Parapophysen und mit diesen an die Wirbelseiten hinauf-rücken, anders verlaufen als dort, wo sie unten nahe der Mediane bleiben.

Daß der Wirbelkörper Nr. 181 b auch nicht zu einer Jugendform von Nr. 34 gehören kann, ist bei den erheblichen Unterschieden sicher. Wenn jene, wie vermutet, mit den Vert. coll. Nr. 180 und 179 zusammengehören, kann also auch der Vert.-coll.-Körper Nr. 181 a nicht zu jenen gerechnet werden, trotzdem ich oben S. 23 nur geringe Unterschiede fand. Wie dort schon erwähnt wurde, könnte aber Nr. 181 zu der Wirbelreihe Nr. 35 als Jugendform gehören. Da nun aber der Wirbelkörper Nr. 35 r, S. 33, Abb. 15 a, b, von dem doch in der Reihe benachbarten Nr. 181 b erheblich abweicht, bestehen auch hier Bedenken. Überdies ist ja nicht unmöglich, daß die zwei Wirbelkörper Nr. 181 a und b doch nicht zusammengehören, obwohl die Fundangabe, Erhaltung, Farbe und das Altersstadium dafür sprechen.

Die Vert. caud. des *Brancaesaurus* (WEGNER 1914, S. 270 ff.) weichen schon in ihrer größeren Breite deutlich von Nr. 181 b ab; auch haben sie meistens eine komplizierte Unterseite und auch vordere Ansatzstellen der Hämapophysen. Von *Trinacromerum* (*Dolichorhynchops*) *osborni* (WILLISTON 1903, S. 39/40, Taf. 10, Fig. 1) sind leider nur hintere Vert. caud. zu vergleichen. Ihre Körper weichen von Nr. 181 b stark durch Kürze und Breite ab.

EXTREMITÄTEN-RESTE

Die Plattenstücke eines Gürtels und wenige Stücke freier Extremitäten, alles Einzel-funde, sind zu dürftig, um eine Beschreibung und Vergleichung zu lohnen.

BESTIMMUNG DER RESTE

Aus der ausführlichen Einzelbeschreibung geht genugsam hervor, wie schwierig es ist, die systematische Zusammengehörigkeit der Einzelfunde selbst von Wirbelreihen einigermaßen sicher nachzuweisen, wenn, wie gewöhnlich, die Wirbelfortsätze fehlen oder doch nur in Resten vorhanden sind. Einzelne Wirbelkörper sind daher überhaupt kaum näher bestimmbar. Ich kann deshalb jetzt nur folgende Formen unterscheiden:

Plesiosaurier A, Hirnschädelbasis mit Schnauzenende und Unterkieferstücken Nr. 1912 VIII 183, dazu nicht ganz sicher die einzelnen Zahnkronen Nr. 1912 VIII 166 und 1911 XII 54, Textabb. 1 und 2, Taf. I, Fig. 6 und 7, Diagnose auf S. 14/5.

Plesiosaurier B, Wirbelreihe Nr. 1922 X 35 (Atlas + Axis, 8 weitere Vert. coll., 6 Vert. thor., 1 Vert. ? sacr.), wahrscheinlich dazu Vert. coll. und vorderer Vert. caud. Nr. 1912 VIII 181 a, b, Vert. thor. Nr. 1932 X 33, Textabb. 3-5, Taf. I, Fig. 3 und 5, 11 und 15, Diagnosen auf S. 16, 19, 23, 29, 33 und 40.

Plesiosaurier C, Wirbelreihen Nr. 1912 VIII 179 und 180 (4 vordere Vert. coll., 7 Vert. cerv. thor., 4 Vert. thor.), wahrscheinlich dazu Wirbelreihe Nr. 1922 X 34, 34 a (2 Vert. sacr. und 5 vordere Vert. caud.), Textabb. 8-10, 16-19, Taf. I, Fig. 1, 2, Diagnosen auf S. 20, 26, 34, 35 und 38.

Plesiosaurier D, cf. *Trinacromerum* CRAGIN (WILLISTON), Halswirbelreihe Nr. 1912 VIII 178 (acht hintere Vert. coll.), wahrscheinlich dazu Sakralwirbelreihe Nr. 1922 X 36 (1.-3. Vert. sacr.), Textabb. 6, 7, 13, 14, Diagnosen auf S. 22 und 33.

Als weitere, ganz ungenügend zu charakterisierende Formen kommen dazu folgende fünf: Odontoideum Nr. 1914 IV 19, Taf. I, Fig. 4, S. 16, Vert. coll. Nr. 1911 XII 53 A, S. 23/4, Nr. 1911 XII 53 B, S. 24, Vert. cerv. thor. Nr. 1912 VIII 184, S. 27, und Vert. ? sacr. Nr. 1912 VIII 185, S. 36.

Nach den Halswirbeln, die wie gewöhnlich am besten vertreten sind, allein zu schließen, könnte man also 6-7 Arten annehmen. Dabei bleibt unsicher, ob die Schädel-, Kiefer- und Zahnreste Nr. 183, 166 und 54 sowie die Vert. ? sacr. 185 zu einer der Wirbelreihen gehören oder nicht, und auch, wie viele Gattungen vertreten sind. Wichtig erscheint vor allem, daß ich bei den Einzelbeschreibungen außer Ähnlichkeiten mit *Trinacromerum osborni* WILLISTON aus dem Senon (Santonien) von Kansas, also mit einer räumlich wie zeitlich weit getrennten Gattung und Art keine Anhaltspunkte dafür finden konnte, irgendeine der beschriebenen Formen einer schon bekannten Art oder auch nur Gattung zuzurechnen. Ich hüte mich aber, dem leider nur zu oft gegebenen Beispiele zu folgen, auf unzureichende Reste wie die vorliegenden neue Arten oder gar Gattungen aufzustellen. Es genügt zu Vergleichszwecken, daß ich die Formen, welche ich unterscheiden konnte, deutlich auseinanderhielt, einzeln diagnostizierte und mit Buchstaben bezeichnete.

Vestigia terrent. Das System der *Plesiosauria* und speziell der kretazischen befindet sich in einem trostlosen Zustande. Jede ernste wissenschaftliche Arbeit ist außerordentlich erschwert, ja z. T. unmöglich gemacht durch Aufstellung von Arten, Gattungen und selbst Familien auf ganz unzureichende Reste, der Fortsätze beraubte Wirbel, unvollständige Zähne usw. Was solche Bestimmungen wert sind, ist schon aus der sorgfältigen Beschreibung des Skeletts des *Brancaesaurus brancai* durch WEGNER (1914) und auch aus meinen, eben deshalb so genauen Einzelbeschreibungen klar genug ersichtlich. Wie sehr sind da bei einem Individuum selbst in einer Region der Wirbelsäule die Größe der Wirbelkörper, ihre Proportionen und die Gestaltung der Endflächen und Unterseiten verschieden! Dazu können natürlich noch Unterschiede nach dem Lebensalter und Geschlecht kommen, und außerdem ist doch an die Variabilität zu denken, die sehr groß sein kann.

WEGNER (l. c., S. 288 ff. und 295 ff.) hat nun zwar eine dankenswerte Übersicht mit kurzen Diagnosen wichtiger Gattungen und vieler Arten kretazischer *Plesiosauria* aus Europa, speziell mit Angaben über die Wirbel gegeben, und WILLISTON (1903 ff.) hat bei der Beschreibung vollständigerer Skelettreste manches über die nordamerikanischen oberkretazischen *Plesiosauria* überhaupt geklärt; aber beide haben leider die sichere Grundlage, die sie hatten, nicht zu wirklichen Revisionen benützt. Welcher Geist aber in der Systematik der kretazischen *Plesiosauria* herrscht, dafür genügt hervorzuheben, daß LYDEKKER (1889, S. 180 ff.) zu der z. T. irrig und jedenfalls unzureichend beschriebenen Gattung *Cimoliosaurus* alle möglichen, größtenteils ganz wenig bekannten Arten gerechnet hat und daß niemand die völlig ungenügende Beschreibung des Typs von *Elasmosaurus (platyrus)* COPE 1869 ausreichend berichtet und ergänzt hat — WILLISTON (1906,

S. 223–27) tat dies leider nur teilweise —, daß aber trotzdem seit Jahrzehnten eine ganze Familie der *Elasmosauridae* gerade auf diese so wenig bekannte Gattung hin ausgeschieden wird.

Ich kann natürlich hier, wo außer unvollständigen, einzelnen Zähnen fast nichts von kretazischen *Plesiosauria* zum Vergleiche vorhanden ist, ohne Studium der Originale nur auf Grund der Literatur und meines doch sehr unvollständigen Materiales eine Revision gar nicht ernstlich versuchen. Zunächst möchte ich aber Hinweise darauf geben, wie allein ich sie mir wirklich erfolgreich denke. Ohne jede Rücksicht auf Priorität müßte man von den verhältnismäßig vollständigen Funden ausgehen. Dies sind folgende acht:

1. *Brancaesaurus brancai* WEGNER (1914), Wealden, Deutschland. 2. *Leptocleidus superstes* ANDREWS (1922), Wealden, England. 3. „*Plesiosaurus*“ *capensis* ANDREWS (1911), Uitenhage-Stufe, Kapland (Neokom). 4. „*Mauisaurus*“ *gardneri* SEELEY (1877), Gault, England. 5. *Brachauchenius lucasi* WILLISTON (1903 und 1907), Benton-Stufe, Kansas (Emscher). 6. *Trinacromerum osborni* WILLISTON (1903 und 1908), Niobrara-Stufe, Kansas (Santonien). 7. *Elasmosaurus platyurus* COPE (1869), Fort-Pierre-Stufe, Kansas (Campanien). 8. *Cimoliasaurus magnus* LEIDY (1865), Grünsand, New Jersey (Campanien).

An die darauf begründeten, möglichst vollständig und genau zu charakterisierenden Gattungen und Arten müßten, soweit ohne Unsicherheit und Zwang möglich, die kleineren Funde angeschlossen, beziehungsweise in sie eingereiht werden. Soweit dies nicht angängig ist, sind diese als „*incerti sedis*“ im Anhang zu behandeln, selbst wenn es sich um Reste handelt, die längst beschrieben und benannt sind. Wir müssen uns endlich davon frei machen, die leider für die Benennung maßgebende Priorität förmlich zum Ausgangspunkte auch der Systematik zu machen oder doch diese dadurch beeinflussen zu lassen. Dürftige Neufunde sollen selbstverständlich nicht zur Aufstellung neuer Art- und Gattungsnamen Veranlassung geben; man kann sie durch Buchstaben oder Zahlen genügend kennzeichnen, bis bessere Kenntnis eine wirkliche Einreihung in das System erlaubt. Solang aus diesem nicht rücksichtslos spezifisch oder gar generisch unbestimmbare Reste wie einzelne Zahnkronen und Wirbel ohne Fortsätze ausgemerzt und als dafür unnützer, ja nur störender Ballast in den Anhang verwiesen werden, erscheint mir keine Möglichkeit gegeben, zu einem einigermaßen klaren und gesicherten System zu kommen.

In den Einzelbeschreibungen habe ich zwar schon vielfach Vergleiche mit einer ganzen Anzahl von *Plesiosauria* gezogen, darunter auch mit den oben hervorgehobenen Gattungen und Arten, aber nach der Zusammenfassung meines Materiales unter die auf S. 41/2 genannten vier Formen A—D muß ich diese doch noch speziell mit jenen kurz vergleichen. Dabei bin ich genötigt, manche kritische Bemerkungen über die acht Gattungen zu machen. Da mir hauptsächlich Wirbel vorliegen, und zwar meistens nur Wirbelkörper, und da dies, wie schon erwähnt, die Regel gerade bei kretazischen *Plesiosauria* ist, berücksichtige ich ganz vorwiegend diese. Ich hoffe damit zugleich eine, wenn auch bescheidene Vorarbeit zu einer Revision der kretazischen *Plesiosauria* zu liefern und vor allem diejenigen, welche in der Lage sind, die Typen selbst zu studieren, zu berichtenden und ergänzenden Veröffentlichungen anzuregen.

Auf den genau beschriebenen ***Brancaesaurus brancai***, der überdies in besonders gut vergleichbaren Resten erhalten ist, habe ich in den Einzelbeschreibungen immer wieder Bezug genommen und dabei die mehr oder minder deutlichen Unterschiede erwähnt. Es

genügt also, hier auf dessen genaue Diagnose (WEGNER 1914, S. 287) zu verweisen und zusammenfassend zu betonen, daß zweifellos nichts von dieser Art vorliegt, und daß auch kein Anhalt dafür besteht, irgendwelche vorliegende Reste dieser Gattung zuzurechnen.

Zu der Beschreibung des **Leptocleidus superstes** ANDREWS (1922) ist zu bemerken, daß die l. c. auf S. 290/1 angegebenen Maßverhältnisse der Wirbelkörper nicht mit denjenigen übereinstimmen, die sich aus den vorher für einzelne Wirbel angegebenen Maßen errechnen lassen. Sie sind deshalb, und weil nicht vermerkt ist, von welchen Wirbeln sie errechnet sind, von geringem Werte. Denn gerade die Körperproportionen ändern sich innerhalb des Halses stark. Erhalten sind übrigens nur 17 Vert. coll., 2 Vert. cerv. thor. und einige vordere Vert. thor. Die Rippengelenke am Halse sind wie bei den vorliegenden Resten und wie bei *Brancaesaurus* einfach. In der Größe stimmen die Vert. coll. Nr. 180 überein; aber auch sie sind deutlich verschieden. Denn jene sind nach ANDREWS (1922, S. 288, Taf. 14, Fig. 3, 4) verhältnismäßig länger, ihre Endflächen stärker konkav und mit einem breiten Randwulste versehen. An hinteren Vert. coll. (l. c., Taf. 14, Fig. 5) ist ventral ein gerundeter Kiel mit Gruben daneben vorhanden. Die Brustwirbel sind kürzer und breiter als bei Nr. 179. Gegenüber dem Plesiosaurier B (Nr. 35 und 181 a) sind dieselben Unterschiede bei den Vert. coll. und thor. hervorzuheben.

Mein Plesiosaurier D endlich zeigt zwar ähnliche Proportionen hinterer Vert. coll. wie l. c. Taf. 14, Fig. 4, und ventral ebenfalls Kiel und Gruben, aber die Endflächen unterscheiden sich auch hier. Da in diesen auch die anderen Wirbel meines Materiales abweichen und ich auch Unterschiede im Schädel auf S. 12 vermerken mußte, besteht kein Anlaß, vorliegende Reste zu *Leptocleidus* zu rechnen.

Daß „*Plesiosaurus*“ *capensis* ANDREWS (1911) nicht zu der Gattung *Plesiosaurus* gehören kann, habe ich schon unter Erwähnung von Unterschieden am Schädel und Unterkiefer von meinem Plesiosaurier A auf S. 12 betont. Es liegt hier eine neue Gattung vor. Ich nenne sie nach meinem Freunde, Prof. B. PEYER in Zürich, der sich sowohl um die Rettung der letzten Ausgrabungsausbeute aus der Baharije-Stufe für die paläontologische Staatssammlung in München wie um die Erforschung der Wirbeltiere aus dieser Stufe und um die der *Sauropterygia* hoch verdient gemacht hat, **Peyerus** *n. g.*

Die Diagnose ist folgende: Typ *Plesiosaurus capensis* ANDREWS 1911, unvollständiges, kleines Skelett aus den Sunday-river-Schichten der Uitenhage-Stufe (Neokom) bei Uitenhage, Kapland. Schädel verhältnismäßig groß, hinten am breitesten, nach vorn spitz zulaufend, über halb so breit als lang. Cond. occip. breit, Pterygoidea verdecken unten die Basis ganz, umschließen eine große, längsovale Fossa interpter. post., die durch ein ganz schmales Parasphenoid geteilt wird, und eine ganz schmale Fossa interpter. ant. Die hinten breiten Vomera laufen nach vorn spitz aus bis hinter die 2. Zähne. Praemax. mit vier Zähnen, vorderster sehr klein; Max. mit kleinem vorderstem Zahne, dahinter mit vier großen, dann kleineren, also Bezahnung hemiisodont. Schädelober- und Rückseite schlecht erhalten. Unterkiefergelenk mit gleich hohem Vorder- und Hinterrand, Fortsatz dahinter nicht aufgebogen, Symphyse unbekannt. Zähne wenig gekrümmt; Krone nicht schlank, innen mit feinen Leistchen bis zu Spitze, außen fast glatt. Etwas über 20 Halswirbel; vordere Vert. coll. (l. c., S. 316, Taf. 18, Fig. 5, 6) Körper wenig breiter und etwas kürzer als hoch, deutlich eingeschnürt, unten mit Kiel und Gruben daneben; Endflächen in Mitte besonders vertieft. Hintere Vert. coll. (l. c., S. 317, Textfig. 2) mit gerundeter

ventraler Kante und kleinen Parapophysen (wie Nr. 35), ihre Proc. spin. nicht sehr breit und etwas rückgebogen. Rippengelenke am Halse alle einfach. 15 Vert. thor. erhalten, ihre Körper (l. c., S. 317, Textfig. 3) kurz, untere Gefäßlöcher nahe an Mediane, Endflächen mit zentraler Vertiefung. Vert. sac. und caud. unbekannt. Femur distal breit, gelenkt nur mit Tibia und Fibula, die länger als breit sind und proximal nicht zusammenstoßen. Gürtel und Vorderextremität unbekannt.

Nach allem besteht kein Anhalt dafür, daß irgendwelche der vorliegenden Reste zu derselben Gattung gehören, und es ist sicher, daß nicht dieselbe Art vertreten ist. Daß die Zähne wie Nr. 54 und 166, S. 14, außen fast glatt sind, unterscheidet sie wie die von *Pliosaurus* von solchen des *Plesiosaurus*, beweist aber kaum nähere Verwandtschaft.

„*Mauisaurus*“ **gardneri** SEELEY (1877) zu vergleichen, liegt besonders nahe, weil es die einzige Gattung ist, die im geologischen Alter und zugleich in der Entfernung der Fundorte nicht stark abweicht und wenigstens einigermaßen bekannt ist. Von dem Schädel und Unterkiefer ist nur ein Zahn erhalten und von Extremitäten bloß dürftige Reste. Die Unterschiede von den vorliegenden Fossilien, auch abgesehen von der schon auf S. 24 erwähnten, sehr erheblichen Größe, sind in die Augen fallend. Der Zahn (l. c., S. 542, Taf. 23, Fig. 1) zeichnet sich durch Schlankheit, allseitige feine Skulptur und geringe, gleichmäßige Krümmung aus. Die Wirbelkörper haben flache Endflächen. Die unten gekielten Vert. coll. (Taf. 23, Fig. 2, 3) sind so lang oder sogar länger als hoch, zuerst erheblich, später nur wenig breiter als hoch, die Vert. cerv. thor. (Taf. 23, Fig. 4) nur wenig höher und viel breiter als lang, erst die Vert. thor. (Taf. 23, Fig. 5) deutlich kürzer und wenig breiter als hoch. Dies zeigen die von mir in vergleichbare umgerechneten Maße auf S. 7. Die Rippengelenke der Halswirbel sind übrigens auch hier einfach. Erhalten sind nur 18 Vert. coll., 3 Vert. cerv. thor. und einige Vert. thor.; ein Vergleich von Vert. sac. und caud. ist also leider auch hier nicht möglich.

Jedenfalls besteht also keine Artzugehörigkeit und auch kein Anhalt für generische. Ob jener Skelettrest zu *Mauisaurus* HECTOR gehört, wagte selbst SEELEY (l. c., S. 541) nicht sicher zu entscheiden; um so weniger kann ich es nur auf Grund der Beschreibungen.

Bei *Brachauchenius lucasi* sind nach den Beschreibungen WILLISTONS (1903, S. 57–67; 1907) starke Unterschiede feststellbar. Solche des Schädels wurden schon auf S. 12 erwähnt. Die des Unterkieferhinterendes sind auf Tafel 37 (WILLISTON 1907) in die Augen fallend gegenüber meiner Textabb. 2 b, S. 10. Die Zähne sind stark skulptiert (WILLISTON 1907, S. 486). Die Wirbel hat WILLISTON (1903, S. 61–64, Taf. 25; 1907, S. 484, Taf. 34) beschrieben und wenigstens Längenmaße von zwei Individuen sehr verschiedener Größe angegeben. Breitenmaße sind nur wenige erwähnt und solche der Höhen gar nicht. Bemerkenswert ist davon, daß die Breiten der Wirbelkörper auffällig gleich bleiben und nur, wie gewöhnlich an der Grenze von Hals- und Brustregion, ein wenig erhöht sind, daß aber die Längen von Anfang an stetig bis zu vorderen Brustwirbeln zunehmen und erst von dem 12. an wieder ein wenig abnehmen. Dies ist ein auffälliger Unterschied gegenüber *Brancaesaurus* und den mir vorliegenden Wirbelreihen. Es sind dementsprechend die vorderen Vert. coll. fast doppelt so breit als lang, und dann nimmt das Verhältnis langsam ab, bis mittlere Brustwirbel nur noch wenig breiter als lang sind. Wichtig wäre, auch das Verhältnis der Körperhöhen vergleichen zu können.

Der Atlas + Axis, 90 mm lang, ist, wie schon auf S. 16 erwähnt, leider im einzelnen nicht mit Nr. 35 vergleichbar. Immerhin ist zu bemerken, daß er insofern ähnlich zu sein scheint, als beide Körper fest verwachsen sind und am Atlas anscheinend eine Hypapophyse und Rippen fehlen. An Halswirbeln ist die ungewöhnlich geringe Zahl von 13 vorhanden. Die Vert.-coll.-Körper unterscheiden sich stark von den vorliegenden und von der Norm dadurch, daß sie unten flach sind und keine Gefäßlöcher besitzen; doch haben sie einen schwachen Medianrücken. Sie sind alle kurz und erheblich breiter als lang. Ihre Endflächen sind mäßig konkav, deren Ränder scharf und die Rippengelenke einfach.

Vert. thor. sind nur 22 erhalten, WILLISTON nimmt aber an, daß wahrscheinlich 30 vorhanden waren. Die Länge nimmt zuerst stärker zu, um vom 5. an gleich zu bleiben und nach dem 12. ein wenig abzunehmen. Alle aber sind deutlich breiter als lang. Wie an den Vert. coll. sind an der eingeschnürten Diaphyse keine Gefäßlöcher vorhanden, was von den vorliegenden unterscheidet. Die Diapophysen werden bis zur 4. Vert. thor. länger, und stets sind sie im Gegensatz zu *Trinacromerum* tief gelegen unter der Höhe der Zygapophysen, was auch bei den vorliegenden Brustwirbeln der Fall sein dürfte. Über die Vert. sacr. und caud. ist leider auch hier nichts veröffentlicht.

Trinacromerum* (*Dolichorhynchops*) *osborni WILLISTON (1903, S. 13–52; 1908) ist in ungewöhnlich vollständigen Skelettresten bekannt, und die Gattung noch besser, wenn man nicht nur auch die Reste des *Trinacromerum bentonianum* (WILLISTON 1908) berücksichtigt, sondern auch die mit ersterem zusammen vorkommenden unter *Polycotylus latipinnis* COPE beschriebenen. Denn nach WILLISTON (1908, S. 715) und WATSON (1924, S. 914) ist wahrscheinlich, daß alle unter *Polycotylus* COPE zu vereinigen sind.

Die Unterschiede im Schädel und Unterkiefer von meinem Plesiosaurier A vermerkte ich nun schon auf S. 13, doch ist immerhin in der Langschnauzigkeit eine beachtenswerte Ähnlichkeit gegeben. Die Unterschiede in Atlas + Axis besprach ich gleichfalls schon auf S. 15. Auch über die weiteren Wirbel sind wir durch WILLISTON (1903, S. 36–40, Taf. 6–9, 10, Fig. 1) verhältnismäßig gut unterrichtet. Der Hals bestand danach wahrscheinlich aus etwa 20 Wirbeln, von welchen 17 erhalten sind. Die 3. Vert. coll. ist 28 mm lang, 35 mm breit und 30 mm hoch, an der 16. sind die entsprechenden Maße 26, 55 und 38 mm. Die Länge bleibt also ziemlich gleich, aber die Breite nimmt stark, die Höhe etwas zu. Die Körper sind kurz, wenig bis deutlich kürzer als hoch und etwas bis deutlich breiter als hoch. Die Endflächen sind wenig und einfach konkav. Wenn in der Mitte oft ein Höckerchen auftritt, so hat dies systematisch fast keine Bedeutung, da es auch bei anderen kretazischen *Plesiosauria*-Arten nicht konstant zu sein scheint. Die Ränder sind ein wenig gerundet. Unten sind neben einem gerundeten Kiele schwache Gruben vorhanden mit je einem Gefäßloch. Letztere rücken wie gewöhnlich gegen die Brust zu weiter auseinander. Die Rippenansatzstellen sind sehr groß und nicht niedrig. Die Rippen selbst sind einfach und werden brustwärts immer größer. Das For. vert. aber bleibt 15 mm breit; nach den Abbildungen ist es an hinteren Vert. coll. hochoval. Die wenig rückgeneigten Proc. spin. nehmen brustwärts zwar deutlich an Stärke, aber nur wenig an Höhe zu. Die Zygapophysen sind voneinander weit getrennt, und ihre ovalen Gelenkflächen sehen nur etwas nach innen bzw. oben.

Vert. cerv. thor. scheinen nur drei vorhanden zu sein, und sie sind wie die 27 Vert. thor. schlecht erhalten. Deren Körper bleiben in Größe und Länge ziemlich gleich; ihre Gefäß-

löcher liegen wie bei den vorliegenden weiter auseinander als am Halse. Die Diapophysen entspringen hoch oben, vom 2. Brustwirbel an über der Höhe der Zygapophysen. Diese werden nach hinten zu schwächer, und ihre Gelenkflächen sehen wesentlich nach innen, beziehungsweise außen. Auch die Proc. spin. werden nach hinten zu schwächer und zuletzt senkrecht. Über die drei Vert. sacr. des *Trinacromerum* habe ich mich schon auf S. 32 geäußert und sie mit den vorliegenden verglichen.

Die Vert. caud. sind gut erhalten, aber die wie an den andern Wirbeln des Typs noch nicht angewachsenen Neuralbögen sind abgefallen, und nur die geschlossene Reihe der letzten zwölf Schwanzwirbel ist beschrieben und abgebildet (WILLISTON 1903, S. 39/40, Taf. 10, Fig. 1). Davon ist der erste 25 mm lang und 40 mm breit, also sehr breit und kurz. Die letzten sechs werden rasch kleiner, 2–3 allerletzte fehlen; im ganzen waren wahrscheinlich höchstens 25 Vert. caud. vorhanden. Das Schwanzende war aufgebogen. Die Gelenke für die Gabelbeine sind kreisförmige Näpfe wie z. T. an den Vert. caud. Nr. 34, S. 37. Die Rippen setzen sich zuerst in der Mitte der Körperlänge an, später näher am Vorderrande. Sie sind zuerst schwach nach vorn gerichtet und ihr Ende etwas verbreitert. Die zuerst mäßig rückgeneigten Proc. spin. stehen später senkrecht. Zygapophysen sind nicht ausgebildet.

Wie die Vert. caud. in letzterem und in einigen anderen Merkmalen denjenigen von Nr. 34 gleichen, andererseits sich aber wieder davon unterscheiden, wurde schon auf S. 37 erwähnt, ebenso die noch größere Ähnlichkeit der hinteren Vert. coll. Nr. 178 mit den eben beschriebenen auf S. 23. Aber auch bei diesen ist keine Rede von einer Zugehörigkeit zu derselben Art und, wenn die drei Vert. sacr. Nr. 36, wie ich für wahrscheinlich halte, zu den Vert. coll. Nr. 178 gehören, ist deren oben hervorgehobener Unterschied von denjenigen des *Trinacromerum bentonianum* zu betonen. Deshalb kann auch von einem Beweis der Gattungszugehörigkeit nicht gesprochen werden.

Da insbesondere LYDEKKER (1889, S. 180 ff.) mit der Gattung *Cimoliasaurus* (nicht *Cimoliosaurus*!) starke Verwirrung angerichtet hat, indem er alle möglichen, mehr oder minder dürftigen Reste darunter vereinigte, und da LEIDY (1865) und dann COPE (1869, S. 40–44) die Wirbel des Types *C. magnus* LEIDY größtenteils völlig verkannt und durcheinander abgebildet hat, will ich versuchen, über diese viel gebrauchte Gattung, WILLISTON (1906, S. 222/3) folgend, größere Klarheit zu bringen. Der Typ nun sind Wirbelkörper, fast alle mit völlig abgebrochenen Fortsätzen aus dem Grünsande von New Jersey, der dem Obersenon angehören dürfte, und die LEIDY (1865, S. 25–29, Taf. 5, 6) beschrieben und abgebildet hat. Wie WILLISTON l. c. rechne ich dazu den Schwanzwirbel des *Discosaurus* (LEIDY S. 24/5, Taf. 5, Fig. 1–3) vom gleichen Fundorte, nicht aber die auf Taf. 5, Fig. 10–12 abgebildeten Wirbelkörper. In der Deutung der Reste kann ich nur WILLISTON beipflichten, außer daß nach den Maßen ein größerer Wirbelkörper, Taf. 6, Fig. 10–12, hinter den Wirbelkörper Taf. 5, Fig. 17–19 und die Vert. thor., Taf. 6, Fig. 5, vor die auf Taf. 6, Fig. 1–3 und 4 abgebildeten gehören dürfte. Die Maße rechne ich in Millimeter um, aber es ist nicht festzustellen, wie sie genommen sind, ob z. B. die Breite und Höhe stets hinten gemessen ist, was bei Benützung der Tabelle auf S. 7 zu beachten ist.

Nach dieser nehmen die Größen wie gewöhnlich nach hinten zu, die Länge aber hinten im Halse wieder etwas ab; die Breite dürfte wie oft an den Vert. cerv. thor. am größten sein, dann wieder abnehmen. Die Körper sind danach etwas breiter als hoch und etwas

höher als lang, außer an den vorderen Vert. coll., die ein wenig länger und erheblich breiter als hoch sind, und der Vert. caud., die nur ein wenig höher als lang ist. Die Endflächen sind dementsprechend bloß an den vorderen Vert. coll. stärker queroval, sonst nur etwas. Sie sind nach LEIDY l. c. wenig bis sehr wenig konkav, z. T. mit einer mittleren Erhöhung; ihr Rand ist weder stärker wulstig noch abgeschrägt. Die Unterseite ist wenig bis deutlich quergewölbt und etwas längskonkav; ein Kamm und tiefere Gruben daneben fehlen, die zwei Gefäßlöcher rücken am Halse zwar wie gewöhnlich weiter auseinander, aber anscheinend nie bis dicht unter die Parapophysen. Die Wirbelseiten erscheinen ein wenig eingesenkt, aber ohne Kante, und der Boden des For. vert. in der Mitte nur wenig verengt; aber das For. vert. ist nie breit. Die stets einfachen Parapophysen sind zuerst auf die Mitte der Körperlänge beschränkt und längsoval, an hinteren Vert. coll. aber mehr kreisförmig und an Vert. cerv. thor. hochoval und ein wenig dem Hinterrande genähert. Sie sind nie groß und springen etwas seitlich vor. An Vert. caud. aber sind sie hochoval und verhältnismäßig groß. Der nur an der Vert. caud. erhaltene Neuralbogen endlich zeigt kleine Postzygapophysen mit Gelenkflächen und einen senkrechten, hinten gefurchten Proc. spin.

Die für die systematische Unterscheidung der Gattungen der *Plesiosauria* mit Vorliebe verwandten Gürtel und der Schädel von *Cimoliasaurus* sind noch unbekannt, wie WILLISTON (1906, S. 223) ausdrücklich festgestellt hat. Der schöne Schädel mit Unterkiefer und 3.–27. Halswirbel aus der Kansas-Kreide, den er selbst (1903) als *Cimoliasaurus snowii* beschrieben hatte, gehört nach ihm (1906, S. 228 ff.) zu *Elasmosaurus*, da bei einem Exemplar Gürtelteile und ein Humerus gefunden wurden (WILLISTON 1906, Textfig. 2, 3, Taf. 3, Fig. 1), die solchen dieser Gattung gleichen. Damit stimmt überein, daß die Halswirbel vom 4. an alle länger als hoch sind. Wahrscheinlich gehört aber ein von COPE (1869, S. 43) beschriebenes Femur aus dem Grünsande von New Jersey zu *C. magnus*. Jedenfalls ist also dessen Typart fast völlig auf Wirbel ohne Fortsätze gegründet, und ihre Kenntnis ist noch nicht wesentlich vermehrt. Sie ist demnach noch ganz unvollkommen bekannt.

Wie weit die hier festgestellten Merkmale variabel sind oder nur für Arten bezeichnend, ist noch kaum auszumachen. Auch wenn man sonst zu der Gattung gestellte Reste dazu nimmt, ist nur wenig gewonnen, weil auch sie höchst unvollständig und größtenteils in ihrer Zusammengehörigkeit unsicher sind, wie z. B. die des *Cimoliasaurus andium* DEECKE (1896) aus den senonen Quiriquina-Schichten Chiles. Ich kann meine Aufgabe nicht dahin ausdehnen, hier überall kritisch zu sichten, um mit meinen, doch auch nur ziemlich unvollkommenen Resten Vergleiche anzustellen, die von vornherein nur ganz unsichere Ergebnisse liefern können.

Hier sind ja fast nur die Halswirbel des Typs wichtig. Danach gehören die Vert. coll. Nr. 178, obwohl sie in den Proportionen der Körper denjenigen des *Cimoliasaurus* nicht unähnlich sind, nicht dazu, da sie unten mit Kamm und Gruben daneben ausgestattet sind. Das gilt auch von den Halswirbeln Nr. 35. Hier sind überdies die Endflächenränder etwas abgeschrägt, gegen hinten zu die unteren Gefäßlöcher weit auseinandergerückt und die Parapophysen zuerst sehr groß und nicht oval, später klein und dem Hinterrande genähert. Da die vorderen Vert. coll. Nr. 180 wenig von den eben besprochenen abweichen, liegt auch kein Anhalt für sie vor, sie zu *Cimoliasaurus* zu stellen. Bei den Vert. cerv.

thor. Nr. 179 aber ist ein Vergleich erschwert, weil der entsprechende Wirbel des Typs des *C. magnus* nicht in Maßen bekannt und nur in seitlicher Ansicht abgebildet ist (LEIDY 1865, S. 26, Taf. 5, Fig. 16). Er erscheint danach Nr. 179 f ähnlich, zeigt aber unter der Parapophyse kein Gefäßloch, wie auch die Wirbel in LEIDYs Taf. 6, Fig. 3 und 5 gegenüber Nr. 179 g-l, Abb. 10, S. 25. Diese sind überdies etwas niedriger im Verhältnis zu Breite und Länge. Ihre Endflächen sind zwar ebenfalls wenig konkav und haben scharfe Ränder, aber die für Nr. 180 und 179 so bezeichnenden Ecken der Neuralbogenansatzstellen und Parapophysen unterscheiden von *Cimoliasaurus*. Schließlich möchte ich erwähnen, daß auch die Vert. cerv. aus dem Cenoman Portugals, die SAUVAGE (1898, S. 22, Taf. 10, Fig. 1 a-c) als *Cimoliasaurus sp.* beschrieb, und deren Körper nur wenig breiter als hoch und unten mit einer scharfen Kante versehen ist, nicht zu dieser Gattung gehört. Es ist dies wegen der ungefähren Gleichalterigkeit mit den vorliegenden Resten von einer gewissen Bedeutung.

Jedenfalls liegt also kein Anlaß vor, irgendeine der Formen der Baharije-Stufe zu der zeitlich und räumlich weit getrennten Gattung *Cimoliasaurus* zu stellen, und bei dem jetzigen Stand des Wissens muß ich überhaupt ablehnen, alle möglichen kretazischen Reste dazu zu rechnen. Ich möchte aber bei dieser Gelegenheit bemerken, daß ich auch den Bestimmungen solcher Reste als *Plesiosaurus* sehr skeptisch gegenüberstehe aus dem einfachen Grunde, weil bei der sonstigen engen Fassung der Gattungen der *Plesiosauria* höchst unwahrscheinlich ist, daß diese Gattung von dem unteren Lias an bis in das Senon lebte.

Bei dem Typ von *Elasmosaurus platyurus* COPE endlich (1869, S. 47-55, Taf. 2 ohne Fig. 10, Taf. 3, Textfig. 7-12) handelt es sich zwar um ein bis auf den Schädel ziemlich vollständiges Skelett, aber dessen Beschreibung ist ganz unzulänglich. Wie schon aus den von COPE in auffälligem Durcheinander gebrachten Wirbelmaßen, die ich in der Tabelle S. 7 in Millimeter umgerechnet habe, klar hervorgeht, sind ihm offenbar Irrtümer unterlaufen. Denn es ist ausgeschlossen, daß die 4. und 9. Vert. caud. in Breite und Höhe derartig verschieden sind, wobei mir noch dazu fraglich ist, ob 27 lines nicht ein Druckfehler für 2,7 lines ist. Außerdem ist sicher, daß COPE Vert. coll. für vordere Brustwirbel gehalten hat, denn auf Taf. 3 bildete er zweifellose hintere Vert. coll. als solche ab. Ferner ist auffällig, daß die Endfläche der vorderen Vert. coll. Taf. 2, Fig. 6 b ziemlich tief konkav ist, während im Text und in Abbildungen, z. B. Taf. 2, Fig. 3, 4 die Endflächen hinterer Wirbel als wenig konkav dargestellt wurden. Endlich halte ich für kaum möglich, daß ein Brustwirbel wie Taf. 2, Fig. 3 b, der unten neben einem Mediankamm Gruben mit Gefäßlöchern darin zeigt, mit solchen zusammen gehört wie Taf. 2, Fig. 3 a, 4 a, welche unten einfach querkonvex und längskonkav sind und ein oder sogar zwei Gefäßlöcher jederseits besitzen.

Die Beschreibungen COPEs sind außerdem z. T. unklar, und wie bei dem so wichtigen Atlas + Axis, Taf. 2 Fig. 7, ganz ungenügend. WILLISTON (1906, S. 223-27) hat zwar in dankenswerter Weise manches geklärt, aber seine Angaben sind zu kurz. Nach Obigem ist ja wahrscheinlich, daß COPE Reste verschiedener Individuen, die z. T. nicht einmal systematisch zusammengehören, bei seiner Typbeschreibung vermengt hat. Es erscheint geradezu unbegreiflich, daß in der langen Zeit seit 1869 dies nicht hervorgehoben und eine genaue, brauchbare Revision dieser Beschreibung gemacht wurde, und daß statt

dessen, wie oben S. 43 schon betont wurde, gerade die Gattung *Elasmosaurus* sogar als Typ einer ganzen Familie gilt.

WILLISTON (1903, S. 52–56, Taf. 5, Fig. 5, Textfig. 13; 1906, S. 228/9, Textfig. 2, 3) hat den dadurch angerichteten Schaden allerdings insofern einigermaßen gutgemacht, daß er die schönen Reste seines *Cimoliasaurus snowii* aus der Kansas-Kreide, wobei ein Schädel mit Unterkiefer, Gürtelteile und Halswirbel beschrieben sind, zu der Gattung *Elasmosaurus* stellte. Aber, um ganz sicher zu gehen, muß ich doch versuchen, nach COPES Abbildungen, Maßen und Beschreibungen und WILLISTONS Ergänzungen dazu die Wirbel des Typs einigermaßen zu charakterisieren, da sie ja dafür maßgebend sind, ob vorliegende Reste zu der Gattung zu stellen sind oder nicht.

Ihr Hals ist ganz außergewöhnlich lang und schlank und soll aus 75 Vert. coll. und 3 Vert. cerv. thor. bestehen. Der Atlas + Axis ist lang, wenn man Taf. 2, Fig. 7 mit Fig. 6 b vergleicht, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, und es scheint seitlich hinten am Atlas wie am Axis je eine Rippe vorhanden gewesen zu sein. Wenn die von LINDER (1913, S. 403) aufgestellte Gesetzmäßigkeit zutrifft, dürfte hauptsächlich das Odontoideum das vordere Gelenk gebildet und die Neuralbogenteile von dem Basalstücke völlig getrennt haben. Ventral ist anscheinend keine Hypapophyse des Atlas vorhanden. Die weiteren Vert. coll. sind wenig breiter als hoch und deutlich bis erheblich länger als breit, 12–13 cm lang (s. Tabelle S. 7!). Die Länge nimmt bis zum 58. Wirbel zu, dann ab; die Breite jedoch nimmt zuletzt stärker zu, die Höhe weniger. Daher werden hintere Vert. coll. und wohl noch mehr die Vert. cerv. thor. deutlich breiter und etwas kürzer als hoch. Die Endflächen der vorderen Vert. coll. sind anscheinend konkav mit wulstigem Rande, an hinteren Vert. coll. aber wohl wenig konkav. Unten scheint kaum ein Kiel ausgebildet zu sein und die Gefäßlöcher nicht in Gruben zu liegen und nach Taf. 2, Fig. 4 a auch an hinteren Vert. coll. noch nahe an der Mediane. Diese haben für die stets einfachen Rippen ungefähr kreisförmige Parapophysennäpfe mit erhöhten Rändern in Mitte der Länge (COPE l. c., Taf. 3), darüber eine Längskante. Die Neuralbögen jedoch zeigen hier keine Kante; die Proc. spin. sind sehr breit und etwas rückgebogen.

An den Brustwirbeln bleibt die Länge, etwa 8,5–9 cm, ziemlich gleich und wenig geringer als die Höhe. Die Breite ist nach den Maßen und Angaben WILLISTONS deutlich größer als die Höhe, nach COPES Taf. 2, Fig. 3 aber nicht. Die Endflächen sind hier wenig konkav, ihre Ränder wenig abgeschrägt. Die Diaphysen sind deutlich eingeschnürt und stark querkonvex mit 1–2 Gefäßlöchern jederseits in Mitte der Länge und nicht dicht unter den Querfortsätzen. Über Vert. sacr. ist auch hier nichts bekannt. Die Vert. caud. sind anscheinend kürzer als hoch und wohl etwas breiter. Die Endflächen sind schwach konkav; unten ziehen zwei Längsrücken zu den hinteren Ansatzstellen der Gabelbeine. Wichtig ist, daß Zygapophysen vorhanden und die Proc. spin. sehr breit sind.

So unzureichend und unsicher diese Charakterisierung der Typwirbel ist, so ist doch ihre Übereinstimmung mit dem hervorzuheben, was WATSON (1924, S. 887) als bezeichnend für die Wirbelsäule sehr langhalsiger *Plesiosauria* angeführt hat. Auf die Gürtel brauche ich ja nicht einzugehen, da mir davon leider fast nichts vorliegt. Was nun den Vergleich mit meinem Material anlangt, so habe ich Unterschiede im Schädel und Unterkiefer schon auf S. 12 und im Atlas + Axis auf S. 16 erwähnt, die ziemlich stark sind. Bei Vert. coll. unterscheidet schon die erhebliche Streckung und wahrscheinlich auch die

große Zahl von den vorliegenden. An Vert. thor. befinden sich die unteren Gefäßblöcher im Gegensatz zu Nr. 35 und 33 nicht dicht unter den Querfortsätzen, und an Schwanzwirbeln, also natürlich auch an Vert. sacr., sind zum Unterschiede noch Zygapophysen vorhanden. Also auch bei dieser letzten unter den verglichenen, in einigermaßen vollständigen Resten gefundenen Gattungen kretazischer *Plesiosauria* ergibt sich kein Anhalt dafür, daß sie in der Baharije-Stufe vertreten ist.

ERGEBNISSE

Demnach muß ich mich damit begnügen, die mir vorliegenden Reste so genau beschrieben und geordnet zu haben, daß sie bei weiteren Funden zum Vergleiche ernstlich herangezogen werden können. Daß trotz dieses systematisch höchst unbefriedigenden Ergebnisses ein wesentlicher Fortschritt des Wissens erzielt ist, dürfte das Folgende zeigen. Ich konnte nämlich immerhin beweisen, daß in der mittelmittelkretazischen Stufe etwa ein halbes Dutzend mehr oder minder verschiedener Formen von *Plesiosauria* vorkommt, daß also eine ziemliche Mannigfaltigkeit in dem untercenomanen, marinen Seichtwasser Ägyptens geherrscht hat. Natürlich kann sich die Anzahl der einstweilen z. T. auf Grund sehr dürftiger Reste unterschiedenen Formen, wie ich bei deren Nennung auf S. 42 schon erwähnt habe, noch verringern; aber ebensogut ist bei dem heutigen Stande der Durchforschung der Fundschichten möglich, daß sie sich noch vermehrt. Einige konnte ich wenigstens durch kleine Reihen zusammengehöriger und z. T. gut erhaltener Wirbel kennzeichnen und auch so seltene Reste wie die eines Schädels mit Unterkiefer und Sacralwirbel beschreiben.

Für mich selbst höchst überraschend ist dabei das Ergebnis, daß ich keinen einzigen Rest zu einer schon anderwärts beschriebenen Art rechnen konnte, auch nicht zu solchen aus ungefähr gleichalterigen Stufen, ja daß mir dies nicht einmal bei Gattungen gelang. Dies stimmt nun zwar sehr gut mit den Ergebnissen überein, zu welchen ich bei *Crocodylia*, *Testudinata* und *Dinosauria* der Baharije-Stufe gekommen bin, aber was bei Süßwasser- und gar Landbewohnern gilt, war bei marinen Tieren nicht zu erwarten. Ich hatte vielmehr gehofft, daß die *Plesiosauria* als meist gute Schwimmer (WATSON 1924) weit verbreitet waren und daß deshalb zum mindesten an den südlichen Gestaden des mediterranen Thetysozeans dieselben Arten strandeten wie in Europa an dessen Inseln und Nordufer, daß sie also zu genauen, stratigraphischen Vergleichen gut brauchbar wären. Bei dem jetzigen, so anfänglichen Stande des Wissens ist selbstverständlich auch dieses Ergebnis nur ein vorläufiges; weitere und vor allem auch vollständigere Funde sowohl in Baharije wie in der mittleren Kreide Europas können es noch erheblich ändern.

Jedenfalls ist hervorzuheben, daß mein Material das erste mannigfaltige von *Plesiosauria* aus der Kreide Afrikas überhaupt ist. Aus den der Baharije-Stufe in Alter und Fazies nahestehenden Schichten in Djoua, südlich von Tunesien, und Timimoun, südlich von Algerien, sind ja solche Reste noch völlig unbekannt und sonst liegen nur ganz dürftige Einzelfunde vor, wie aus dem Senon Ägyptens die auf S. 14 besprochenen Zahnkronen, außer dem einzigen, einigermaßen vollständigen Skelett des *Peyerus capensis* (ANDREWS) aus dem Neokom des Kaplandes, über das ich auf S. 44 einiges vorbrachte und das ja nach meiner Ansicht ebenfalls zu einer sonst noch nicht nachgewiesenen Gattung gehört.

In Europa steht es verhältnismäßig nicht viel besser, die Fülle der Artnamen darf hier nicht täuschen. Denn die allermeisten der in WEGNER (1914, S. 295) aufgezählten Arten und Gattungen, was für Rußland vor allem durch KIPRIJANOFF (1882), RIABININ (1908) und BOGOLUBOW (1911) noch zu ergänzen gewesen wäre, sind auf mehr oder minder dürftige Einzelfunde, also ganz unzureichend begründet und noch nicht durch spätere, vollständigere Funde genügend ergänzt. Eine Ausnahme macht nur das von mir im Vorhergehenden immer wieder zum Vergleiche herangezogene, unterkretazische Skelett des *Brancaosaurus brancai* WEGNER (1914), das gleichalterige des *Leptocleidus superstes* ANDREWS (1922) und das mittelkretazische, ziemlich kümmerliche des *Mauisaurus gardneri* SEELEY (1877), über die ich mich auf S. 43 ff. verbreitet habe. Weil die auf einzelne Zähne aufgestellte Gattung *Polyptychodon* OWEN wesentlich im Cenoman vorkommt, also mit den vorliegenden Funden ungefähr gleich alt ist, führe ich als bezeichnend an, daß von ihr bis heute nur solche Zähne, die ich auf S. 14 Anm. verglichen habe, ein Schädelstück, wenige, der Fortsätze beraubte Wirbelkörper und unvollständige Extremitätenknochen beschrieben sind. Es sind die vorliegenden Reste also selbst gegenüber gleichalterigen, europäischen als reichlich zu bezeichnen.

Aus Nord- und Südamerika wie aus Neuseeland kennt man Plesiosaurierreste der Kreide sogar fast nur aus wesentlich jüngeren Stufen. Es erscheint deshalb nicht auffallend, daß ich hier selbst bei besser bekannten Gattungen keine Artgleichheit nachweisen konnte und auch keine Anhaltspunkte für generische Zuteilung.

Dagegen ist aber doch hervorzuheben, daß ich wenigstens bei der Halswirbelreihe Nr. 178 eine wahrscheinliche Beziehung zu der Gattung *Trinacromerum* WILLISTON aus der unteren Kansas-Kreide fand, S. 23 und 47, und daß auch in der Langschnauzigkeit des Schädels Nr. 183 ebenso wie in dem Mangel von Zygapophysen schon an den Vert. sacr. Nr. 34 und 36 eine Ähnlichkeit gerade mit dieser Gattung besteht.

Ein Ergebnis von allgemeiner Bedeutung ist, daß die Wirbelkörper in Größe, Proportionen und öfters auch in Einzelheiten der Form, z. B. Rand, Vertiefung und zentrale Höckerchen oder Gruben der Endflächen und in der Unterseite, innerhalb der Wirbelsäule eines Individuums und sogar in einer Region derselben sich häufig nicht unerheblich unterscheiden. Dies erleichtert z. T. zwar sehr die Einreihung selbst unvollständiger Wirbel in die Regionen und innerhalb dieser, beweist aber zugleich, daß bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse einzelne Wirbelkörper oder kleine Reihen davon, die der Fortsätze völlig oder doch fast ganz beraubt sind, sich systematisch kaum sicher bestimmen lassen.

Bezüglich des Atlas + Axis ist der Nachweis S. 15 wichtig, daß das Gesetz, welches LINDER (1913, S. 405) für das Verhältnis der Halslänge zur Zusammensetzung der Gelenkpfanne für das Hinterhaupt aufgestellt hat, nicht ohne Ausnahme ist. Es konnte auch wenigstens eine gewisse Aufklärung über die Bedeutung der Gefäßlöcher der Wirbelkörper erfolgen, S. 40, deren Lage speziell an hinteren Halswirbeln und an Brustwirbeln auch als etwas systematisch brauchbar sich erwies.

Was die Einteilung der Wirbelsäule in Regionen anlangt, wie sie SEELEY (1877, S. 545, Textfig.) und SCHRÖDER (1884, S. 295) folgend angenommen wird, S. 17, 35, so sind in der Regel offenbar nur wenige, 2-3, Vert. cerv. thor. und nur 3 Vert. sacr. anzunehmen, aber bei meinem Material müßte bei Nr. 35 und 179 danach eine größere Anzahl von Vert. cerv. thor. angenommen werden und dürfte auch die der Vert. sacr. höher sein. Es fragt

sich aber, ob das zugrunde liegende Verhalten der Parapophysen allein maßgebend sein darf für die Einteilung. Das der Rippen, besonders am Sacrum, wo echte Sacralrippen mit dem Ilium verbunden sein müssen, wäre sicherlich von mindestens ebenso großer Bedeutung. Praktisch fehlen aber allermeist die Rippen oder doch deren Enden, und deshalb empfiehlt sich doch für *Plesiosauria* das angewandte Einteilungsverfahren.

Von Bedeutung erscheint schließlich der Hinweis, daß nicht nur bei meinem Materiale, sondern überhaupt die Rippen auch am Halse bei kretazischen *Plesiosauria* sämtlich völlig einköpfig zu sein scheinen. Es unterscheidet von jurassischen Gattungen wie *Plesiosaurus* und *Pliosaurus*. Endlich ist hervorzuheben, daß im Gegensatze zu den meisten *Plesiosauria* bei den vorliegenden Formen, wie schon S. 32, 34 und 37 erwähnt, ebenso wie bei dem senonen *Trinacromerum* Zygapophysen am Sacrum und Schwanz nicht mehr ausgebildet sind. Da sie wesentlich die Bewegung der einzelnen Wirbel gegeneinander einschränken, ist hier also der Schwanz erheblich beweglicher als sonst. Ob dies etwa mit einer gewissen Rückbildung des Schwanzes überhaupt zusammenhängt, ist leider nicht festzustellen, da über die Schwanzlänge noch viel zu wenig bekannt ist.

LITERATUR

- Andrews, Ch.: On the structure of the skull in *Peloneustes philarchus*, a Plesiosaur from the Oxford clay. *Ann. Magaz. natur. Hist.*, Vol. 46, S. 242–56. London 1895.
- On the structure of the Plesiosaurian skull. *Quart. Journ. geol. Soc.*, Vol. 52, S. 246–52. London 1896.
- On the structure of the skull of a Pliosaur. *Ebenda*, Vol. 53, S. 177–84. 1897.
- A descriptive Catalogue of the marine Reptiles of the Oxford clay, Part I, 205 S., London 1910. Part II, 206 S., 1913.
- Description of a new Plesiosaur (*Plesiosaurus capensis* sp. nov.) from the Uitenhage beds of Cape colony. *Ann. South-Afr. Mus.*, Vol. VII, S. 309–22. London 1911.
- Description of a new Plesiosaur from the Weald clay of Berwick (Sussex). *Quart. Journ. geol. Soc.*, Vol. 78, S. 285–98. London 1922.
- Bogolubow, N. N.: Geschichte der Plesiosaurier in Rußland. (Russisch ohne Zusammenfassung in gebräuchlicher Sprache!) *Wiss. Schrift. Univ. Moskau*, 412 S. Moskau 1911.
- Broili, F.: Beobachtungen an *Tanystropheus conspicuus* H. v. Meyer. *N. Jahrb. f. Mineral. etc.*, Jahrg. 1915, II, S. 51–62. Stuttgart 1915.
- Cope, Edw.: Synopsis of the Batrachia, Reptilia and Aves of North America. *Trans. Amer. philos. Soc.*, Vol. 14, 252 S. Philadelphia 1869.
- Dames, W.: Die Plesiosaurier der süddeutschen Liasformation. *Abh. k. preuß. Akad. Wiss.* 1895, 83 S. Berlin 1895.
- Deecke, W.: Über Saurierreste aus den Quiriquina-Schichten. *N. Jahrb. f. Mineral. etc.*, Beil. Bd. 10, S. 32–63. Stuttgart 1896.
- Edinger, T.: Über *Nothosaurus*. I. Ein Steinkern der Schädelhöhle. *Senckenberg.*, Bd. 3, S. 121–29. Frankfurt a. M. 1921.
- Fraas, E.: Plesiosaurier aus dem oberen Lias von Holzmaden. *Paläontogr.* Bd. 57, S. 105–40. Stuttgart 1910.
- Gegenbaur, C.: Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien, 72 S. Leipzig 1862.
- Gemellaro, M.: Rettili maestrichiani di Egitto. *Giorn. Sci. natur. e econom.*, Vol. 32, S. 339–49. Palermo 1921.
- Goette, A.: Über den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 62, S. 343–94. Leipzig 1897.
- Huene, Fr. v.: Ein neuer Plesiosaurier aus dem oberen Lias Württembergs. *Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ.*, Jahrg. 79, S. 1–21. Stuttgart 1923.
- Kiprijanoff, W.: Studien über die fossilen Reptilien Rußlands, II. Gattung *Plesiosaurus* Conybeare aus dem Sewerischen Sandstein oder Osteolith der Kreidegruppe. *Mém. Acad. imp. Sci's.*, Sér. 7, T. 30, Nr. 6, 57 S., St. Petersburg 1882.
- Koken, E.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Nothosaurus*. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, Bd. 45, S. 337–77. Berlin 1893.
- Neue Plesiosaurierreste aus dem norddeutschen Wealden. *C. Bl. f. Mineral. etc.*, Jahrg. 1905, S. 681–93. Stuttgart 1905.
- Koken, E.†, und Linder, H.: Osteologische Notizen über *Muraenosaurus*. *N. Jahrb. f. Mineral. etc.*, Jahrg. 1913, I, S. 101–15. Stuttgart 1913.
- Leidy, J.: Cretaceous Reptiles of the United States. *Smithson. Contrib. Knowledge*, Nr. 192, S. 22–29, 1865.
- Linder, H.: Beiträge zur Kenntnis der Plesiosaurier-Gattungen *Peloneustes* und *Pliosaurus*, nebst Anhang: Über die beiden ersten Halswirbel der Plesiosaurier. *Geol. paläont. Abh.*, N. F., Bd. 11, S. 339–409. Jena 1913.
- Lydekker, R.: Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (natur. Hist.), Part II, S. 120–286. London 1889.

- Meyer, H. v.: Saurier aus der Kreidegruppe in Deutschland und der Schweiz. *Palaeontogr.*, Bd. VI, S. 1–13. Cassel 1856.
- Osawa, G.: Beiträge zur Anatomie der *Hatteria punctata*. *Arch. f. mikroskop. Anat.*, Bd. 51, S. 481–691. Bonn 1898.
- Owen, R.: Description of the atlas, axis and subvertebral wedge bones in the Plesiosauria, with remarks on the homologies of those bones. *Ann. Magaz. natur. Hist.*, Vol. 20, S. 217–25. London 1847.
- Monograph of the fossil Reptilia of the cretaceous formations, Part I Chelonia, Lacertilia etc., S. 46–68. London 1851.
- Dasselbe. Suppl. III Pterosauria and Sauropterygia, S. 20–25. 1861.
- Dasselbe. Suppl. IV Sauropterygia, 18 S. 1864.
- Monograph of the fossil Reptilia of the liassic formations, III. order Sauropterygia. 40 S. London 1865.
- Priem, F.: Sur des Vertébrés du Crétacé et de l'Eocène d'Egypte. *Bull. Soc. géol. France*, Ser. 4, T. 14, S. 369. Paris 1914.
- Riabinin, A.: Zwei Plesiosaurier aus den Jura- und Kreideablagerungen Rußlands. *Mém. Comité géol.*, N. Sér., Livr. 41, S. 37–49, Petersburg 1908.
- Sauvage, H. E.: Vertébrés fossiles du Portugal. Contributions à l'étude des poissons et Reptiles du Jurassique et du Crétacique. 46 S. Lissabon 1897/8.
- Seeley, H. G.: On a associated series of cervical and dorsal vertebrae of *Polyptychodon* from the Cambridge upper greensand etc. *Quart. Journ. geol. Soc.*, Vol. 32, S. 433–36. London 1876.
- On *Mauisaurus Gardneri* Seeley, an *Elasmosaurian* from the base of the Gault at Folkstone. *Ebenda*, Vol. 33, S. 541–46. London 1877.
- Schröder, H.: Saurierreste aus der baltischen oberen Kreide. *Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst.* 1884, S. 293–333. Berlin 1884.
- Shiino, K.: Studien zur Kenntnis des Wirbeltierkopfes. I. Das Chondrocranium von *Crocodylus* mit Berücksichtigung der Gehirnnerven und der Kopfgefäße. *Anat. Hefte*, 1. Abt., Bd. 50, S. 257–382. Wiesbaden 1914.
- Siebenrock, Fr.: Zur Osteologie des *Hatteria*-Kopfes. *Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl.*, Bd. 102 I, S. 250–68. Wien 1893.
- Das Kopfskelett der Schildkröten. *Ebenda*, Bd. 106 I, S. 245–328. 1897.
- Stromer, E.: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. I. Die Topographie und Geologie der Strecke Gharaq-Baharije nebst Ausführungen über die geologische Geschichte Ägyptens. Diese Abh. Bd. 26, Abh. 11, 78 S. München 1914.
- Dasselbe. II. Wirbeltiere der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman), 13. Dinosauria. *Ebenda*, N. F., Heft 22, 79 S. 1934.
- Die Zähne des *Compsognathus* und Bemerkungen über das Gebiß der Theropoda. *C. Bl. f. Mineral. etc.*, Jahrg. 1934, S. 74–85. Stuttgart 1934 (a).
- Wagner, A.: Beschreibung einer fossilen Schildkröte und etlicher anderer Reptilienüberreste aus den lithographischen Schiefer und dem Grünsandsteine von Kelheim. Diese Abh. Bd. 7, Abh. I, S. 242–64. 1853.
- Watson, D. M. S.: The *Elasmosaurid* shoulder-girdle and fore-limb. *Proc. zool. Soc. London* 1924, Part III, S. 885–917. London 1924.
- Wegner, Th.: *Brancasaurus brancai* Wegner, ein *Elasmosauride* aus dem Wealden Westfalens. *Branca-Festschrift* S. 235–305. Berlin 1914.
- Williston, S. W.: North American Plesiosaurs, Part. I. *Field columb. Mus. Publ.* 73, geol. Ser., Vol. II, Nr. 1, 77 S. Chicago 1903.
- North American Plesiosaurs: *Elasmosaurus*, *Cimoliasaurus* and *Polycotylus*. *Amer. Journ. Sci.*, Vol. 21, S. 221–36. New Haven, Conn. 1906.
- The skull of *Brachauchenius*, with observations on the relationships of the Plesiosaurs. *Proc. U. St. nation. Mus.*, Vol. 32, S. 477–89. Washington 1907.
- North American Plesiosaurs: *Trinacromerum*. *Journ. of Geol.*, Vol. 16, S. 716–36. 1908.

ERKLÄRUNG ZU TAFEL I

Alle Abbildungen sind auf die Hälfte der nat. Größe verkleinert, nur Fig. 7a-c auf nat. Größe.

Fig. 1: Plesiosaurier C, Neuralbogen, vordere Vert. coll. Nr. 180. a) von vorn, b) von rechts, S. 20.

Fig. 2: Plesiosaurier C, vordere Vert. coll. Wirbelkörper Nr. 180b. a) von links, b) von unten (vorn ist unten), c) von hinten, S. 19.

Fig. 3: Plesiosaurier B, vordere Vert. caud. Nr. 181b. a) von rechts, b) von hinten, c) von oben (vorn ist rechts), d) von unten (vorn ist rechts), S. 40.

Fig. 4: Odontoideum Nr. 19. a) von links, b) von oben (vorn ist unten), c) von vorn, S. 16.

Fig. 5: Plesiosaurier B, Atlas + Axis Körper Nr. 35a, b, von links, S. 15.

Fig. 6: Plesiosaurier A, Hirnschädelbasis Nr. 183. a) von oben, der Pfeil rechts deutet auf den äußeren Eingang des Kanals für die Carotis interna, b) von unten, S. 8.

Fig. 7: Plesiosaurier? A, Zahnkrone Nr. 166a. a) von außen, b) Querschnitte 1,5 und 2,5 cm unter der Spitze (vorn ist links), c) von innen, S. 14.

