

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 17 (1922-1923)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Ueber einen Sauropoden im obern Malm des Berner Jura  
**Autor:** Huene, Friedrich von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-158085>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

ständlicher als das Auftreten entsprechender Gesteine aus der Klippendecke. Ob die Klippengesteine ganz aus der Liste der subalpinen Schürflinge<sup>1)</sup> zu streichen sind, müsste durch Prüfung der andern wichtigen Vorkommnisse, wie z. B. Schörizegg, geschehen.

Manuskript eingegangen am 20. Dezember 1921.

---

## Ueber einen Sauropoden im oberen Malm des Berner Jura.

Von FRIEDRICH VON HUENE (Tübingen).

Mit einer Tafel (IV) und zwei Textfiguren.

---

Im Jahre 1870 beschrieb J. B. GREPPIN (2)<sup>2)</sup> seinen *Megala-saurus Meriani* aus den Unter-Virgula-Schichten („Hypovirgulien“) von Moutier. Abgebildet wurden ein Zahn, zwei Schwanzwirbel und eine „Panzerplatte“ (die übrigens jetzt nicht mehr aufzufinden ist), ausser diesen erwähnt er im Text weitere Zähne und ein Femur. Im Winter 1920/21 machte mein Freund, Prof. JANENSCH, mich brieflich darauf aufmerksam, dass die abgebildeten Wirbel ja Sauropoden angehören. Das kann ich nur bestätigen. Der Zahn erinnert an *Labrosaurus sulcatus* (13, Tf. 13, 1) und *Stechowi* (10, Fig. 7). Er ist daher für den Zahn eines grossen carnivoren Saurischiers zu halten, der mit jener Gattung verwandt ist. Aber die Wirbel stammen von einem Sauropoden. Es ist also Verschiedenes beisammen gefunden worden. Der Fundort ist der Steinbruch der Basse-Montagne (Hypovirgulien) bei Moutier, dem die Steine für den Kirchenbau entnommen wurden. Leider waren viele der Knochen schon in Händen von Privatsammlern, als Greppin auf dieselben aufmerksam wurde. Er sorgte dann dafür, dass sie dem Naturhistorischen Museum in Basel übergeben wurden, wo sie sich auch jetzt befinden.

---

<sup>1)</sup> Vgl. ALBERT HEIM, Geologie der Schweiz, Bd. II, 5. Liefg., p. 428.

<sup>2)</sup> Nummer des Literaturverzeichnisses am Schluss dieses Aufsatzes.

Nun verdanke ich Herrn Dr. H. G. STEHLIN in Basel den Vorzug, diese Funde von neuem einer Prüfung unterziehen zu können; dafür bin ich ihm sehr verbunden. Ebenso bin ich Herrn Dr. S. SCHAUB für verschiedene Auskünfte und Photogramme sehr dankbar. Das ganze aufbewahrte Material umfasst ca. 150 Knochen und Fragmente. Es sollen hier zuerst die einzelnen Elemente kurz beschrieben und dann der ganze Fund gedeutet werden; im Anschluss sind noch einige mitgefundene vermutliche Krokodilknochen behandelt, sodann das Biologische.

### 1. Beschreibung der Sauropoden-Reste.

Es sind ausser einigen Bruchstücken 29 *Schwanzwirbel* vorhanden, von denen 9 dem proximalen, mit Schwanzrippen versehenen Abschnitt angehören. Diese letzteren sind sehr kurz und platycoel (Fig. 1 und 2; bei GREPPIN 2, Tf. I, 2 und 3). Zwar sind sie alle in axialer Richtung gepresst, so dass sie jetzt etwas kürzer erscheinen als sie ursprünglich waren. Die Schwanzrippen und die Neuralbögen sind nirgend vollständig im Zusammenhang erhalten. Pleurozentrale Höhlungen sind nicht vorhanden. Einige Masse sind an den Gelenkflächen:

M. H. 280 <sup>1)</sup> (bei GREPPIN Fig. 2).	Höhe 13 cm,	Breite 14 cm
„ 278 . . . . .	„ 12	„ 13
„ 271 . . . . .	„ 12	„ 12,5
„ 277 (Fig. 1) . . . . .	„ 11	„ 12
„ 279 . . . . .	„ 10,5	„ 10,5
„ 276 (Fig. 2; GREPPIN Fig. 3)	„ 9,5	„ 10
„ 275 . . . . .	„ 9,5	„ 9,5

Die Länge beträgt bei M. H. 277, 276 und 275 nur 3,5 cm. Die Schwanzrippen sind in der Weise am Wirbel befestigt, dass ihr breiter deprimierter Ansatz sich schräg von vorn oben nach hinten unten am obersten Teil der Flanke des Zentrums erstreckt (Fig. 2).

M. H. 370 ist der untere Teil eines Dornfortsatzes eines mittleren Schwanzwirbels, der etwas rückwärts geneigt ist (Fig. 3). Drei eigenartig geformte Knochenstücke (M. H. 300, 369 und 371) stellen die Oberenden von vorderen Schwanzwirbel-Dornfortsätzen vor. Zunächst erinnerten mich diese Stücke sehr an Tarsale IV von Plateosaurus, aber die mehrfache etwas verschiedene Wiederholung und die merkwürdig pronomierte Form machten mich stutzig. Den Schlüssel zur sicheren Bestimmung gab mir erst die Camarosaurus-Monographie von OSBORN

<sup>1)</sup> Museums-Nummer der einzelnen Stücke.

und Mook (16, z. B. Tf. 74 und 75). Es sind abgebrochene Dornfortsätze von proximalen Schwanzwirbeln, die oben so eigenartig wulstig verdickt sind und deren wulstige Kappe vorn und hinten ein Stück weit herunterzieht (Fig. 4).

Die schwanzrippenlosen mittleren und distalen Schwanzwirbel sind teils lateral, teils dorso-ventral komprimiert. Sie zeigen also ihre wirkliche Länge. Bei einigen derselben hat sie folgende Masse:

Zwischen der vorigen und dieser Serie von Schwanzwirbeln muss eine grössere Lücke bestehen. Die mittleren Schwanzwirbel sind also sehr lang gestreckt und auch distalwärts an Grösse abnehmend behalten sie die schlanke Form. Möglicherweise ist M. H. 246 (Fig. 8) ein ganz distaler Wirbel, dem peitschenschnurähnlichen Schwanzende angehörend, er ist 11 cm lang und an den Endflächen  $3\frac{1}{2}$  cm dick (Mitte nur  $2\frac{1}{2}$  cm dick). All diese Wirbelkörper sind in der Mitte mässig eingezogen. Der Ansatz des Neuralbogens am Zentrum ist relativ kurz und stark nach vorne geschoben; die Länge dieser Kontaktfläche nimmt nur etwa die halbe Wirbellänge ein.

Von *praesacralen Wirbeln* sind nur Fragmente da, die sich nicht genau bestimmen lassen. Sie zeigen das komplizierte Maschenwerk von Neuralbögen der Rücken- und event. Halswirbel. Es sind 4 Stücke, M. H. 265—268, von denen das erste recht gross ist, also wohl einem hinteren Rückenwirbel angehört.

Bei einigen kleinen Bruchstücken (M. H. 332) ist es unsicher, ob sie auch von Wirbeln oder etwa vom Schädel stammen.

Von *Rippen* sind einige Fragmente vorhanden, so M. H. 291 (Fig. 9). Andere Stücke wie M. H. 306 (Fig. 10) dürften vielleicht von *Abdominalrippen* herrühren.

Das *Gürtelskelett* ist nur durch wenige Knochen vertreten.

Von einer linken *Scapula* ist M. H. 368 (Fig. 11a) die obere Hälfte, die auf eine nicht ganz geringe Verbreiterung am Oberende schliessen lässt.

M. H. 344 (Fig. 11b) ist entweder der hintere Längsteil der Unterhälfte einer rechten Scapula mit einem Teil der lateralen Einsenkung unter dem Processus deltoideus, oder aber

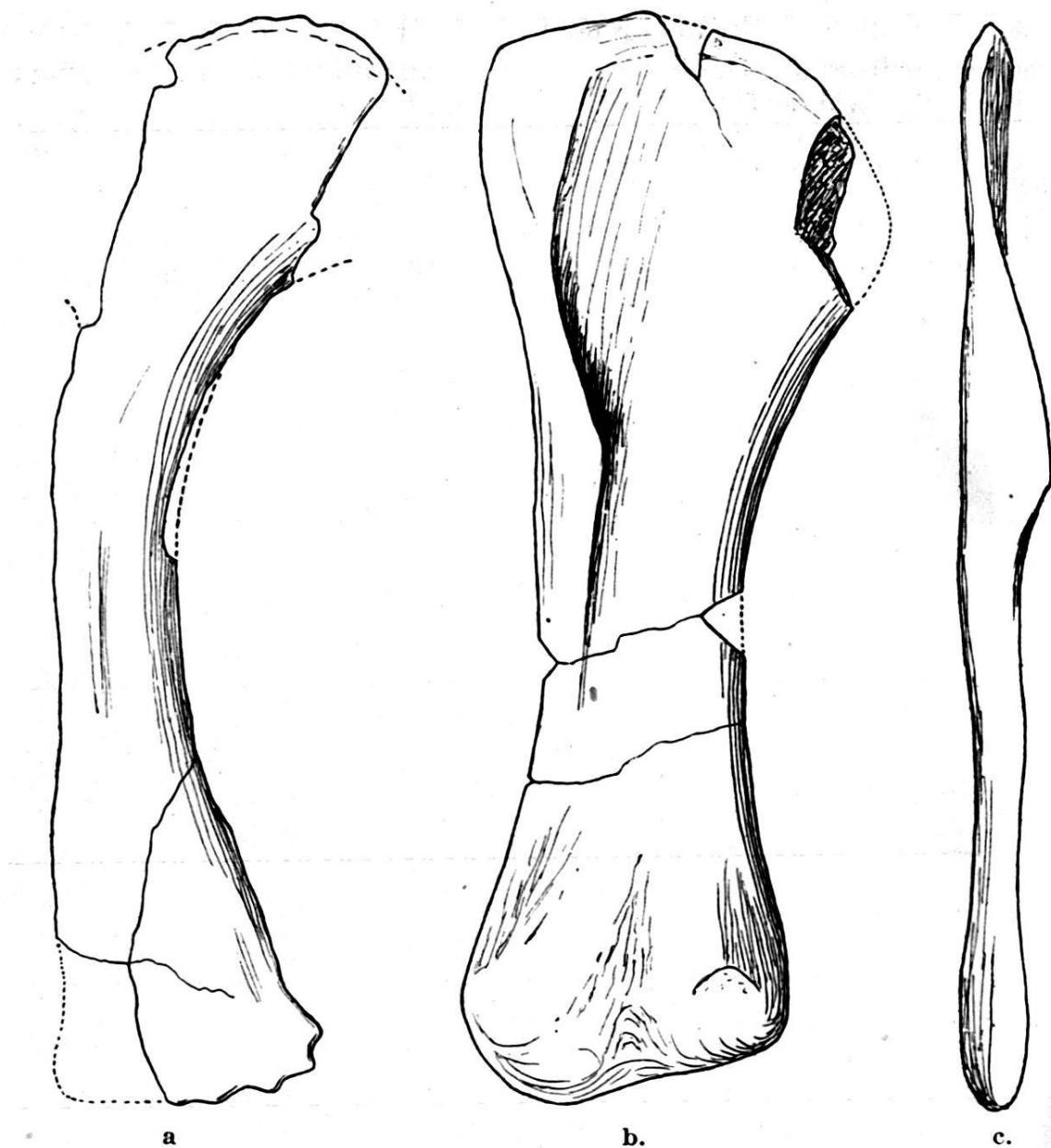
eine Sternalplatte (16, Fig. 66), doch ist dies letztere weniger wahrscheinlich. Die Scapula dürfte danach eine Länge von etwa 50 cm haben.

Vom *Pubis* sind mehrere Stücke vorhanden. M. H. 359 (Fig. 12) ist ein proximaler Teil der Platte mit der obturatorischen Durchbohrung. M. H. 346 (Fig. 13) dürfte ein rechtes *Pubis* sein, das die Abbildung in der Ansicht von oben darstellt, jedoch ohne Proximal- und Distalende. Die Lage des Foramen obturatorium ist gerade noch angedeutet. Und vielleicht ist M. H. 347 (Fig. 14) ein distaler und lateraler Teil des *Pubis* (cf. 16, z. B. Fig. 103B). Hiernach ist auf ein *Pubis* von kaum 40 cm Länge zu schliessen.

Ein *Ischium* (M. H. 386, Textfig. A, a) von 53 cm Länge ist stark flach gepresst; das wohl ursprünglich verdickte Distalende ist in eine Platte von nur 17 mm Dicke ausgewalzt und das Proximalende scheint vorn und hinten unvollständig zu sein. Der concav gekrümmte Rand ist wahrscheinlich der hintere.

Die wichtigsten Teile der *Extremitäten* sind ebenfalls vertreten.

Ein rechter *Humerus* (M. H. 260, Textfig. A, b, c) von 53 cm Länge ist vollständig, aber stark gequetscht. Dem linken *Humerus*fragment von 49 cm Länge (M. H. 341, Fig. 15) fehlt das Proximalende; seine ganze Länge ist auf ca. 60 cm zu veranschlagen. Der *Humerus* hat gerade und schlanke Form, das tritt noch stärker hervor, wenn man die Zusammenpressung berücksichtigt. Die laterale Längskontur ist wesentlich gerader als die mediale. Ein etwas stärkeres Ausbiegen des Medialrandes am linken *Humerus* zeigt die ursprünglich starke Drehung des proximalen Teiles gegenüber dem distalen. Der *Processus lateralis* steht bei Vorderansicht etwas innerhalb des lateralen Längsrandes und seine untere Ecke, zugleich die höchste Stelle, befindet sich bei dem kleineren rechten *Humerus* 30 cm oberhalb dem Distalende; bei dem linken *Humerus*, wo diese Stelle beschädigt ist, etwa 38—40 cm. Proximalwärts nimmt die Kante des *Processus lateralis* an Höhe ab. Der höchste Punkt ist 3 cm hoch (bei dem gepressten Zustand). Auf der Rückseite des rechten *Humerus* nahe dem Medialrand und 20 cm vom Proximalende entfernt befindet sich ein Foramen nutritivum, das in eine proximalwärts ziehende Rinne ausmündet. Der rechte *Humerus* ist proximal 19, in der Mitte 10 und distal 15 cm breit. Die Erhöhung über dem medialen *Condylus* am Distalende hat axiale Richtung, diejenige über dem lateralen *Condylus* ist etwas lateralwärts gerichtet. M. H.



Textfigur A.

- a. Ischium (M. H. 386), in  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- b. Rechter Humerus (M. H. 260), in  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- c. Derselbe Knochen von lateral, dto.

261 ist ein Fragment aus der Mitte eines anderen Humerus. Die Humeri deuten also auf ein grösseres und ein kleineres Individuum.

Eine Ulna (M. H. 340, Fig. 16) ist ebenfalls da; beide Enden sind etwas beschädigt. Ihre Länge beträgt 40 cm, die grösste Breite proximal 10 cm und am Distalende 5,5 cm. Wahrscheinlich ist es eine linke Ulna; die Unsicherheit liegt an der Beschädigung der Enden.

Ein kleiner flacher Knochen (M. H. 297, Fig. 17) macht sofort den Eindruck eines zusammengedrückten Hand- oder Fusswurzelknochens. Für den Astragalus ist er zu klein, aber es könnte gut als Radiale aufgefasst werden, man vergleiche dazu *Morosaurus agilis* nach Osborn (14, Fig. 7).

M. H. 264 ist wahrscheinlich ein an beiden Enden unvollständiges mittleres *Metacarpale* (Fig. 18). Die erhaltene Länge beträgt 24 cm; die Diaphyse ist durch Druck zusammengequetscht und 4,5 cm breit und 1,5 cm dick.

Das linke *Femur* (M. H. 372, Fig. 19) ist 70 cm lang, aber das oberste Proximalende ist abgebrochen. Der Knochen ist so schlank wie bei *Amphicoelias* und sticht insofern von der Mehrzahl der Sauropoden ab. Wieviel am Oberende fehlt, ist nicht genau zu sagen, aber sehr viel kann es nicht sein, da der Trochanter quartus mehr oder weniger oberhalb der Mitte liegen muss. Mehr als 10 cm, scheint mir, kann man nicht annehmen, vielleicht etwas weniger. Die im ganzen etwa 13 cm lange Rauhigkeit des Trochanter quartus beginnt 42 cm oberhalb dem Distalende. Das Femur ist sehr flach zusammengedrückt. Die grösste erhaltene Breite am Proximalende beträgt 17 cm, am Trochanter quartus 14 cm und am Distalende 20 cm. Die Condyle sind kräftig, aber kurz entwickelt. Von einem ebenfalls linken Femur (M. H. 349) ist ein 60 cm langes Schaftstück mit Trochanter quartus aber ohne beide Knochenenden vorhanden. Von einem anderen Femur ist ein 40 cm langes Fragment erhalten (M. H. 262). Ausserdem sind noch zwei (M. H. 282: 35 cm und M. H. 285: 25 cm) lange Splitter der Aussenwandung anderer Oberschenkelknochen vorhanden, die anscheinend schon als solche ins Gestein eingebettet wurden.

Drei *Tibien* sind erhalten, die rechte M. H. 342 von 48, eine linke (M. H. 339, Fig. 20) von 51 cm und eine andere (M. H. 387) von 52 cm Länge. Die Breite dieser ebenfalls flachgedrückten Knochen ist proximal 16, in der Mitte 8 und distal 12 cm. Der breite dreieckige ziemlich flache Ausschnitt für den Astragalus am Distalende ist besonders bei der rechten Tibia deutlich. Da die Fibula in der Länge zur rechten Tibia passt, ist die Wahrscheinlichkeit etwas grösser, dass diese zum gleichen Individuum gehört wie das Femur.

M. H. 259 ist ein (im Gegensatz zu den anderen schwarzen Knochen hellbraun erhaltener) an dem einen Ende unvollständiger Knochen von 40 cm Länge. Ich bin unsicher, ob man ihn für eine Tibia mit erhaltenem Distalende oder für einen Radius ohne Proximalende halten soll.

Eine linke *Fibula* stellt M. H. 373 (Fig. 21) vor. Ihre Länge ist 47 cm. Beide Enden sind teilweise beschädigt. Sie ist leicht S-förmig geschwungen in der Weise, dass das Proximalende sich etwas nach rückwärts und das Distalende nach vorwärts wendet. Die Aussenseite ist in  $\frac{3}{5}$ — $\frac{2}{3}$  Höhe (über dem Distalende) durch die erhaltene Rauigkeit eines Muskelansatzes wie bei allen Sauropoden gekennzeichnet. Die proximale Breite beträgt 9 cm, in der Mitte 5 und distal wahrscheinlich wieder ca. 9 cm, dort fehlt aber eine Ecke.

Ein eigenartig breiter Knochen (M. H. 284, Fig. 22) könnte ein *Metatarsale I* sein, das infolge von Pressung noch breiter aussieht, als es ohnehin ursprünglich schon ist. Die beiden breiten Gelenkflächen konvergieren nach der einen, also wohl medialen Richtung etwas gegeneinander. Die Länge des Knochens beträgt nach dieser Orientierung lateral 14 und medial 11 cm. Der Transversaldurchmesser der beiden Gelenkflächen ist je 10 cm. Der Knochen ist aber so dünn zusammengedrückt, dass er plattenförmig erscheint, sogar seitlich abgerundet, dieser letztere Umstand macht mich in der Bestimmung zaghaft.

Ferner sind zwei *Klauen* da, M. H. 269 und 270, letztere ist die von Greppin (2, Fig. 5) abgebildete. Im Basler Museum ist sie aber nur in einem Gypsabguss vorhanden (Fig. 23). Die von Greppin nicht abgebildete Klaue ist etwas kleiner als die andere. Auffallend ist die Breite und die starke Krümmung der Klauen. Der bilaterale Bau ist ganz unsymmetrisch, besonders bei der grössten Klaue, sie war also offenbar stark nach der Seite gerichtet. Die Masse sind: 270: grösste Länge 10 cm, grösste Höhe 6 cm  
269: „ „ 7 „

Aus mehrfach erhaltenen und z. T. verschieden grossen (Humerus, Femur, Tibie) Knochen geht hervor, dass die Knochen sich auf 2—3 Individuen verteilen.

## 2. Vergleichung und Bestimmung des Sauropoden.

An dem Sauropoden von Moutier fällt zuerst seine relative Kleinheit auf. Nächst *Elosaurus* (19) ist er wohl der kleinste bekannte Sauropode. Das braucht an sich aber nicht von fundamentaler Bedeutung zu sein, es kann vielleicht lediglich mit dem individuellen Altersstadium zusammenhängen.

Betrachtet man die Wirbelsäule mit ihren soliden proximalen Schwanzwirbeln, so zeigt sich, dass dieser Sauropode schon der mangelnden Cavernosität der vorderen Schwanzwirbel wegen nicht in die Familien der Diplodociden und der Atlantosauriden gehören kann, offen bleiben die Familien der

Cetiosauriden und der Morosauriden. Das Merkmal der Wirbelsäulencavernosität ist ein ganz zuverlässiges, dem grosse Bedeutung beizumessen ist.

Der wichtigste Unterschied zwischen den Morosauriden und den Cetiosauriden liegt in der praesacralen Wirbelsäule, die bei dem Fund von Moutier nicht in benützbarer Form vorliegt.

Aber auch Gürtelskelett und Extremitäten lassen sich bei beiden Familien wohl unterscheiden.

Die Scapula von *Cetiosaurus oxoniensis* (17) (Great Oolite) und von *Haplocanthosaurus* (4) (Morrison beds) ist wesentlich schlanker als die von *Camarosaurus* (= *Morosaurus*) und *Amphicoelias* (16). Die Scapula von Moutier hat deutlich relativ schlanke Form.

Das Pubis des Sauropoden von Moutier ist breit und plattenförmig. Darin schliesst es sich den Cetiosauriden enger an als den Morosauriden.

Bei den Cetiosauriden ist die Vorderextremität nur wenig oder gar nicht (*Bothriospondylus* und *Brachiosaurus*) kürzer als die Hinterextremität, während bei den Morosauriden die Vorderextremität relativ viel kürzer ist.

	Ulna/ Humerus	Humerus/ Femur	Masste (cm)				Tibia/ Femur
			Humerus	Ulna	Femur	Tibia	
1. Sauropode von Moutier	(0.666?)	0.80	ca. 60	40	ca. 78	51	0.628
2. <i>Cetiosaurus oxoniensis</i> .	0.75	0.78	1.25	94	1.60	94	0.58
3. <i>Brachiosaurus altithorax</i>	(0.69?)	1.0091	2.04	ca. 1.40	2.03	?	—
4. <i>Bothriospondylus madagascariensis</i> .	(0.61?)	0.9992	1.30	ca. 80	1.33	75	0.56
5. <i>Camarosaurus supremus</i>	(0.66?)	0.622	1.12	ca. 75	1.80	1.04	0.57
6. <i>Apatosaurus</i> . . . . .	0.666	0.659	1.10	73	1.83	1.15	0.64
7. <i>Diplodocus Carnegiei</i> .	0.80	0.70	1.05	84	1.50	1.15	0.76
8. <i>Elosaurus parvus</i> . . .	0.720	0.671	0.225	0.162	0.335	0.240	0.71
9. „ <i>Cetiosaurus</i> “ <i>Leedsi</i> .	0.80	0.69	94	76	1.36	ca. 0.90	(0.67?)

Die vorstehende Extremitätentabelle gibt einige der wichtigsten Masse und Proportionen. Fasst man zuerst das Verhältnis von Humerus und Femur ins Auge, so findet man bei *Cetiosaurus oxoniensis* den Index, dem — allerdings bei ungenauen Grundlagen — sich der Fund von Moutier sehr nähert. *Brachiosaurus* und *Bothriospondylus* haben extrem lange Vorderextremitäten und machen eine Ausnahme. Sehr wesentlich kürzer als bei *Cetiosaurus* ist der Humerus von *Camarosaurus*, *Apatosaurus* (21) und *Diplodocus* mit Indices von 0,70 und darunter. Nr. 2, 3 und 4 der Tabelle sind Cetiosauriden und an-

scheinend gehört auch 1 dazu. Nr. 5 und 6 sind Morosauriden, die mit ihrem viel niedrigerem Index, also kürzerem Humerus, gegen die vorigen abstechen. *Diplodocus* (5), *Elosaurus* (19) und „*Cetiosaurus*“ *Leedsi* (26) verhalten sich etwas anders, der Humerus ist relativ etwas länger, vor allem aber ist für diese 3 letzteren der lange Unterarm charakteristisch, ein Verhalten, von dem der Sauropode von Moutier sich weit entfernt. In Bezug auf die relative Unterarmlänge<sup>1)</sup>, resp. die Lage des Processus lateralis des Humerus würde Nr. 1 sowohl zu den Cetiosauriden wie auch zu den Morosauriden passen. *Ornithopsis humerocristatus* (8) und *Manselli* (7) passen in Bezug auf die Gestalt des Humerus und Lage des Processus lateralis ebenfalls zu den Cetiosauriden. Die relative Tibia-Länge übertrifft allerdings bei dem Sauropoden von Moutier den betreffenden Index von *Cetiosaurus*, *Brachiosaurus* und *Bothriospondylus* und stimmt darin mit *Apatosaurus* überein, aber Wirbelsäule und mehrere andere Merkmale sprechen gegen Zugehörigkeit zu den Morosauriden.

Man kann also im ganzen den Schluss ziehen, dass der Sauropode von Moutier zu den Cetiosauriden zu rechnen sein muss. Dafür sprechen Wirbelsäule, Scapula, Pubis und fast alle Proportionen der Extremitäten.

#### Die Cetiosauriden bestehen aus

<i>Dystrophaeus viaemalae</i>	unt. oder mittl. Jura
<i>Cetiosaurus oxoniensis</i>	Great Oolite <sup>2)</sup>
<i>Bothriospondylus robustus</i>	Forest Marble
<i>Bothriospondylus madagascariensis</i>	mittl. Dogger
<i>Ornithopsis humerocristatus</i>	Kimmeridge Clay
<i>Ornithopsis Manselli</i>	Kimmeridge Clay
<i>Ornithopsis suffosus</i>	Kimmeridge Clay
<i>Haplocanthosaurus priscus</i>	Morrison beds
<i>Haplocanthosaurus Utterbackii</i>	Morrison beds
<i>Brachiosaurus altithorax</i>	Morrison beds

<sup>1)</sup> Der Unterarm von *Diplodocus Carnegiei* ist in anormaler Weise verlängert, denn der Radius des Pittsburgher Skelettes, dessen Abguss in manchen europäischen Museen steht, ist ca. 15 cm länger als die normale Proportion, nach der bei allen ursprünglichen Tetrapoden die Radiuslänge der Distanz vom Humerus-Distalende bis zum Unterende des Processus lateralis entspricht. Es muss daher auf irgend eine besondere Anpassung geschlossen werden. Das gleiche ist fast noch stärker bei „*Cetiosaurus*“ *Leedsi* der Fall. In geringerem Grade trifft dies auch für *Cetiosaurus oxoniensis* zu, während *Brachiosaurus Brancai* (nach dem Abguss) darin normal ist.

<sup>2)</sup> *Cetiosaurus Leedsi* A. S. Woodward (26) aus dem Oxford Clay scheint mir kein *Cetiosaurus* und auch kein Cetiosauride zu sein.

Brachiosaurus Brancai	Tendaguru-Schichten
Ornithopsis Hulkei	Wealden
Pelorosaurus Conybearei	Wealden

Von diesen ist die Gattung *Ornithopsis*, so viel sich zunächst beurteilen lässt, die am meisten in Frage kommende. Die Art wird am besten nach dem ersten Beschreiber, dem längst verstorbenen Herrn J. B. GREPPIN, bezeichnet, also

*Ornithopsis (?) Greppini n. sp.*

Es ist dies ein ungewöhnlich kleiner, aber langschwänziger Cetiosauride, also ein Angehöriger der primitivsten Sauropoden-Familie.

### 3. Mitgefundene Krokodiliden-Reste.

Einige der Wirbelcentra lassen sich mit dem Sauropoden nicht vereinigen. In erster Linie ist es der Halswirbelkörper M. H. 352 (Fig. 24). Er ist 8 cm lang und 7 cm hoch, dabei amphicoel und besitzt wenig oberhalb der halben Höhe eine horizontale, nach vorn sich verstärkende, vorspringende Leiste, die in die Parapophyse übergeht, nach hinten aber verschwindet.

Bei der Bestimmung dieses Wirbels sind Megalosauriden ausgeschlossen, weil er nicht opisthocoel ist. Unter Krokodiliden ist *Steneosaurus* ausgeschlossen, weil der Wirbel tiefer amphicoel, stärker in der Mitte eingeschnürt und nicht seitlich komprimiert ist, auch würde die Parapophyse mehr in der Mitte der Wirbellänge sich befinden. Von anderen Krokodilen können, wie mir scheint, nur noch die Geosauriden in Frage kommen. *Georaurus* selbst ist kleiner und hat noch kürzere Halswirbel, von *Metriorhynchus* gilt das Gleiche; aber um einen grossen *Dacosaurus* könnte es sich hier handeln (1), doch steht mir, um die Sache sicher zu machen, nicht genug Vergleichsmaterial zur Verfügung. Ich würde den Halswirbel M. H. 352 also als (?) *Dacosaurus* sp. bezeichnen.

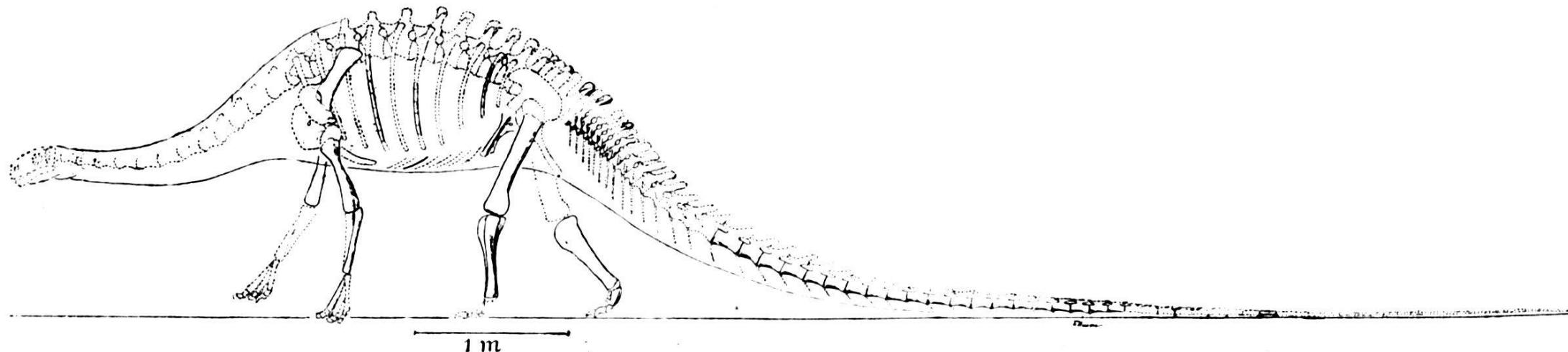
Zwei andere nicht ganz vollständige Centra, M. H. 354 (Fig. 25) und 355, könnten vielleicht als Rückenwirbel dem gleichen Tier wie der vorhin genannte Halswirbel angehören. Sie sind 9 cm lang. Ein anderer Wirbel M. H. 351 könnte zum Schwanz des gleichen Tieres gehören.

Den Wirbelkörper M. H. 353 kann ich seiner Proportionen wegen nicht im Sauropoden-Schwanz unterbringen, der Grösse und der Proportionen wegen auch nicht bei den Krokodilresten. Möglicherweise ist er aber doch ein durch Gebirgsdruck umgestalteter Sauropoden-Schwanzwirbel.

#### 4. Biologische und geographische Bemerkung.

Interessant ist das Zusammen-Vorkommen von drei höheren Wirbeltieren in dem marinen oberen Kimmeridge von Moutier. Der von GREPPIN (2) beschriebene Zahn gehört einem carnivoren Saurischier an, der nach seiner Übereinstimmung mit *Labrosaurus sulcatus* (13, Tf. 13, 1) von Janensch (10, S. 234) *Labrosaurus Meriani* Grepp. bezeichnet wird. Die Hauptsache des Materials gehört dem Sauropoden und einiges Wenige offenbar einem marinen Krokodil an. Die Schicht, in der diese Reste liegen, enthält viel Bitumen und ist in dem sonst hellen Kalk zum Teil dunkel gefärbt, wie einige der Gesteinsstücke zeigen. Alle Knochen sind dünn und flach gequetscht. Die Kimmeridge-Schichten streichen nach Norden aus. Man befindet sich also zur jüngeren Kimmeridge-Zeit in Moutier an der Südgrenze eines nach N ziemlich weit sich erstreckenden Festlandes, resp. einer grossen Insel. Auf dem festen Lande lebten carnivore Saurischier, vielleicht verschmähten sie nicht, an Kadavern zu nagen, dabei konnte leicht ein Zahn ausgebissen und verloren werden. Die Sauropoden hatten, wie man annimmt, amphibische Lebensweise. Jedenfalls lebten sie an grossen Seen (Nordamerika) und an Meeresküsten resp. dort mündenden Strömen (England, westliches Frankreich, Tendaguru). An der Küste kam der Sauropode um, sein Kadaver lag im seichten Küstenwasser und dort fand sich auch der Leichnam eines marinen Krokodils (? *Dacosaurus*). Diese Kadaver müssen schon stark zerfallen gewesen sein, als sie zusammen mit dem isolierten Zahn endlich eingebettet wurden.

Die europäischen Sauropodenreste des obersten Jura sind alle viel weiter westlich gefunden, am häufigsten in England, demnächst an der westfranzösischen Küste (Boulogne etc.). Dieser Sauropodenfund ist der östlichste in Europa, den ich kenne. Die Tatsache hat wegen der Festlandverteilung einiges Interesse. Auch wenn man ältere Jura-Horizonte und die Kreide mit in Betracht zieht, bleibt das Vorkommen von landbewohnten grossen Saurischieren (und anderen Sauriern) auf westliche Gegenden beschränkt, wenn man von dem Vorkommen in der Gosau-Kreide und in Ungarn absieht. Östlicher kennt man nur den *Compsognathus*-Fund in Solnhofen und ein paar *Megalosaurus*-Zähne von Hannover (Kimmeridge), dann im Wealden Fusspuren aus der Bückeburger Gegend und einen *Megalosaurus*-Zahn von Oberkirchen. Also auch durch die östliche Lage hat der Fund von Moutier palaeogeographisches Interesse.

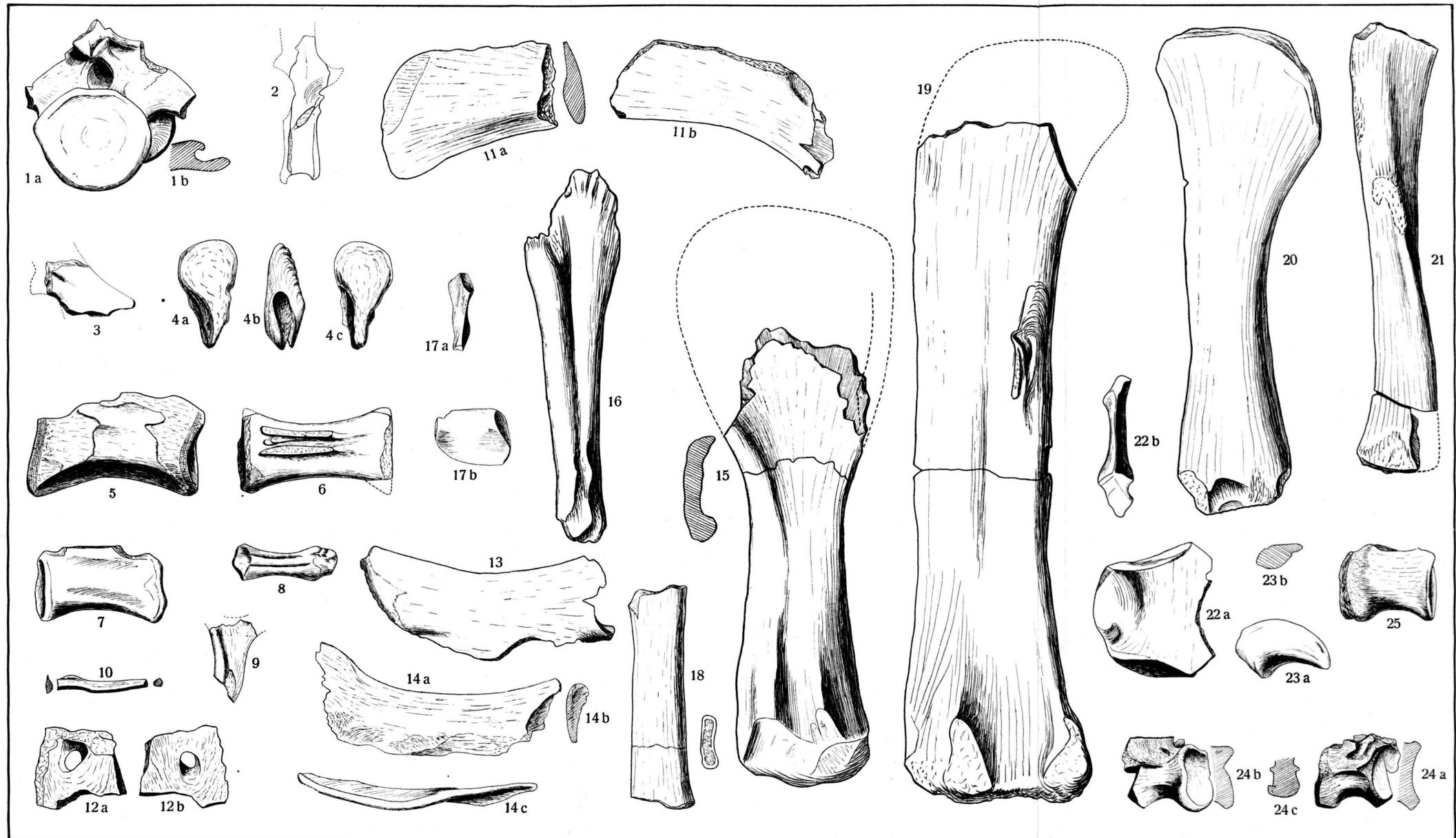


Textfig. B. *Ornithopsis (?) Greppini* v. II. 1 : 50.

(Nach genauen Massen 1 : 10 gezeichnet und dann verkleinert.) Diese Figur soll nicht eine Rekonstruktion des ganzen Tieres vorstellen, denn die Längen der Rumpf- und Halswirbel sind nicht bekannt. Es soll hauptsächlich gezeigt werden, was von dem Skelett gefunden ist. Immerhin wird aus dem Vorhandenen einiges Wichtiges erkennbar: 1. die bedeutende Höhe der Vorderextremität (bei den Cetiosauriden im Gegensatz z. B. zu *Camarosaurus*, *Apatosaurus*, *Diplodocus*) und 2. die relativ ungeheure Länge des Schwanzes. Das lange, peitschenartige Schwanzende ist nicht freie Phantasie, denn die letzten erhaltenen Schwanzwirbel fordern es, und von *Cetiosaurus oxoniensis* (nicht publiziert), *Apatosaurus*, „*Cetiosaurus*“ *Leedsi*, *Diplodocus* ist ein solches bekannt, während *Camarosaurus* und *Brachiosaurus* einen relativ kurzen Schwanz haben. Nach Darstellung dieser Zeichnung würde das Tier 10 m lang und 2 m hoch gewesen sein.

### Wichtigste Literatur.

1. FRAAS, E., Die Meer-Crocodilier (Thalattosuchia) des oberen Jura unter spezieller Berücksichtigung von *Dacosaurus* und *Geosaurus*. *Palaeontogr.* 49. 1902. 71 S. 8 Tafeln.
2. GREPPIN, J.-B., *Déscription géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents. Matériaux pour la Carte géol. de la Suisse.* 8<sup>me</sup> livr. 1870. p. 118, 339. pl. 1.
3. HATCHER, J. B., *Diplodocus Marsh, its osteology, taxonomy and probable habits, with a restoration of the skeleton.* Mem. Carnegie Mus. I, 1. 1901. 1—63. 24 fig. pl. 1—13.
4. HATCHER, J. B., *Osteology of *Haplocanthosaurus*.* Mem. Carnegie Mus. II, 1. 1903. 1—75. 30 fig. pl. 1—6.
5. HOLLAND, W. J., *The osteology of *Diplodocus* Marsh.* Mem. Carnegie Mus. II, 6. 1905. 225—264. 30 fig. pl. 23—30.
6. HUENE, F. v., *Die Dinosaurier der europäischen Triasformation.* *Geol. u. Pal. Abh., Suppl.-Bd.* I. 1908. S. 340—351.
7. HULKE, J. W., Note on a large saurian Humerus from the Kimmeridge Clay of the Dorset coast. *Quart. Journ. geol. Soc. London.* 25. 1869. 386—389. pl. 16.
8. HULKE, J. W., Note on a very large saurian limb-bone adapted for progression upon land, from the Kimmeridge Clay of Weymouth, Dorset. *Quart. Journ. geol. Soc. London.* 30. 1874. 16—17. pl. 2.
9. JANENSCH, W., Übersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguru-Schichten, nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgeführten Arten von Sauropoden. *Archiv f. Biontologie III*, 1. 1914. 80—110. 12 Fig.
10. JANENSCH, W., Über *Elaphrosaurus* und die Megalosaurier aus den Tendaguru-Schichten Deutsch-Ostafrikas. *Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin.* 1920 (ersch. Juli 1921). 225—235. 8 Fig.
11. LYDEKKER, R., Catalogue of the British Museum. I. 1888.
12. LYDEKKER, R., On bones of a sauropodous Dinosaur from Madagascar. *Quart. Journ. geol. Soc. London.* 51. 1895. 329.
13. MARSH, O., Dinosaurs of North America. *Ann. Rep. U. S. geol. Surv.* 1895. 143—244. 66 fig. pl. 2—85.
14. OSBORN, H. F., Fore and hind limbs of carnivorous and herbivorous Dinosaurs from the Jurassic of Wyoming. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 12. 1899. 161—172. 7 fig.
15. OSBORN, H. F. and W. GRANGER, Fore and hind limbs of Samopoda from the Bone Cabin Quarry. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 14. 1901. 199—208. 6 fig.
16. OSBORN, H. F. and Ch. C. MOOK, *Camarosaurus, Amphicoelias, and other Sauropods of Cope.* Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., N. S. III, 3, 1921. 249—387. 127 fig. pl. 60—85.
17. OWEN, R., Monograph of the British fossil Reptilia of the Wealden formation. Suppl. II. (Genera *Streptospondylus*, *Cetiosaurus*, *Pelorosaurus*.) *Palaeontogr. Soc.* 1859.
18. OWEN, R., Monograph of the British fossil Reptilia of the mesozoic formations. Pt. II. (Genera *Bothriospondylus*, *Cetiosaurus*, *Omosaurus*.) *Palaeontogr. Soc.* 1875.
19. PETERSON, O. A. and C. W. GILMORE, *Elosaurus parvus*, a new genus and species of the Sauropoda. *Ann. Carnegie Museum*, I. 1902. 490—499. 10 fig. pl. 25.



20. PHILLIPS, J., Geology of Oxford and the Valley of the Thames. Oxford, 1871.
21. RIGGS, E. S., Structure and relationships of opisthocoelian Dinosaurs. Pt. I. *Apatosaurus* Marsh. Field Columbian Museum. Publ. 82. Geol. ser., vol. II, 4. 1903. 165—196. 18 fig. pl. 45—52.
22. RIGGS, E. S., Structure and relationships of opisthocoelian Dinosaurs. Pt. II. The Brachiosauridae. Field Columbian Museum. Publ. 94. Geol. ser., vol. II, 6. Chicago, 1904. 229—247. pl. 71—75.
23. SAUVAGE, E., Catalogue des reptiles jurassiques du Boulonnais. Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-mer. X. 1914. 1—12.
24. THÉVENIN, A., Paléontologie de Madagascar. — IV. Dinosauriens. Ann. de Paléont. II. 1907. 1—16. 15 fig. 2 pl.
25. WOODWARD, A. S. and CH. D. SHERBORN, A catalogue of british fossil vertebrata. London, Dulau & Co. 1890. 396 p.
26. WOODWARD, A. S., On parts of skeleton of *Cetiosaurus* Leedsi, a sauropodus Dinosaur from the Oxford Clay of Peterborough. Proceed. Zool. Soc. London. 1905. I. 232—243. 11 fig.

### Erklärung der Tafel IV.

- Fig. 1. Vorderer Schwanzwirbel. a) Ansicht von vorn, b) Querschnitt durch die Dicke des Centrums an der Seite. (M. H. 277.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 2. Rechte Seitenansicht des von J. B. GREPPIN l. c. Fig. 3 dargestellten vorderen Schwanzwirbels. (M. H. 276.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 3. Basaler Teil des Dornfortsatzes eines mittleren Schwanzwirbels (M. H. 370). Ansicht von rechts. Die rechte Postzygapophyse ist angedeutet.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 4. Verdicktes Oberende des Dornfortsatzes eines vorderen Schwanzwirbels (M. H. 269). a) und c) Ansicht von vorn und hinten, b) von der Seite.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 5. Mittlerer Schwanzwirbelkörper (M. H. 239).  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 6. Mittlerer Schwanzwirbelkörper (M. H. 252) mit Ansatz des Neuralbogens.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 7. Mittlerer Schwanzwirbelkörper (M. H. 258) von links mit Ansatz des Neuralbogens.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 8. Wahrscheinlich ein distaler Schwanzwirbel. (M. H. 246.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 9. Proximales Rippenfragment. (M. H. 291.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 10. Wahrscheinlich ein Abdominalrippen-Fragment. (M. H. 306.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 11. Scapula. a) Oberende der linken Scapula (M. H. 368), mediale Ansicht. b) Wahrscheinlich untere Hälfte einer rechten Scapula (M. H. 344) in lateraler Ansicht, an Vorderrand und Gelenkende beschädigt.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 12. Pubis-Fragment (M. H. 359) mit Foramen obturatorium von beiden Seiten.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 13. Dorsalansicht des mittleren Teils eines rechten Pubis (M. H. 346).
- Fig. 14. Wahrscheinlich Ventralansicht a) eines unvollständigen linken Pubis (M. H. 347), b) Lateralansicht.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 15. Unvollständiger linker Humerus (M. H. 341) mit Ergänzung in Vorderansicht.  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.
- Fig. 16. Ulna. (M. H. 340.)  $\frac{1}{5}$  nat. Grösse.

- Fig. 17. Vielleicht ein zusammengepresstes Radiale in Flächen- und Kantenansicht. (M. H. 297.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 18. Unvollständiges, gepresstes, mittleres Metacarpale mit Querschnitt. (M. H. 264.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 19. Hinteransicht des linken Femur mit Ergänzung des Proximalendes. (M. H. 372.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 20. Mediale Ansicht der linken Tibia. (M. H. 339.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 21. Laterale Ansicht der linken Fibula. (M. H. 373.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 22. Möglicherweise ein zerdrücktes Metatarsale I in Flächen- und Kantenansicht. (M. H. 284.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 23. Gegenseite der von J.-B. GREPPIN l. c. Fig. 5 abgebildeten Klaue mit Querschnitt in der Mitte. (M. H. 270.)  $1/5$  nat. Grösse.
- Fig. 24. Halswirbelkörper (M. H. 352), a) von rechts mit Vertikalschnitt durch die vordere Gelenkfläche, b) von links mit Vertikalschnitt durch die hintere Gelenkfläche, c) Querschnitt durch die Mitte.
- Fig. 25. Rückenwirbelkörper (M. H. 345.)  $1/5$  nat. Grösse.

Manuskript eingegangen am 27. Dezember 1921.

---

## Ueber autochthone und allochthone Dislokationen in den Schweizeralpen und ihrem nördlichen Vorland.

Von PAUL BECK (Thun).

Mit einer Tafel (V).

---

### I. Anordnung der Molassefalten und der Nagelfluhgebiete einerseits und einiger Anomalien der Kurven gleicher Schwereabweichung anderseits.

An der Neuenburger Versammlung der S. N. G. 1920 machte ich auf die grosse Bedeutung der Nagelfluhbildung für die Tektonik der Umgebung des Thunersees aufmerksam. Die weitere Verfolgung der damit verknüpften Probleme führte zu den folgenden Darlegungen.

#### 1. Zur Faltung der Molasse.

Rechts des Thunersees und der Aare können folgende tektonische Molasseeinheiten unterschieden werden:

a) *Die Ralligenscholle* (entsprechend der Vaulruzmolasse, von den Horwerschichten tektonisch verschieden, da letztere dem Kern der grossen Antiklinalzone angehören);