

1. Über *Pterodactylus Westmani* und andere Flugsaurier.

Von

Carl Wiman.

(Hierzu Pl. I und II).

Aus alter Zeit fand sich im paläontologischen Museum zu Upsala als einziger Vertreter der Flugsaurier ein Gipsabguss von *Scaphognathus crassirostris* GOLDF.

Erst in den letzten Jahren haben durch den Beistand freigebiger Gönner Originale erworben werden können. Ein gutes Exemplar von *Pteranodon* sp., ein Prachtstück von *Dorygnathus banthensis* und eine Platte mit Resten eines *Campylognathus liasicus* habe ich schon beschrieben. Ein Exemplar von *Rhamphorhynchus longicaudus* habe ich vor einigen Jahren erhalten, aber bis jetzt nicht erwähnt.

Der Typus *Pterodactylus* fehlte aber noch immer, und es war mir deshalb eine angenehme Überraschung, als mir im Herbst 1924 zwei Plattenpaare mit zwei verschiedenen *Pterodactylus*-Arten fast gleichzeitig angeboten wurden. Das kleinere Plattenpaar konnte ich aus der Dotation des Instituts bezahlen, das grössere aber nicht. Herr Hauptmann H. WESTMAN kam mir aber in der liebenswürdigsten Weise entgegen und stellte, sogar per Telegraph, die erforderliche Summe zur Verfügung. So konnte auch dieses seltene Stück unserer Sammlung einverleibt werden.

Bemerkungen über die Arten der Flugsaurier.

Um die betreffenden *Pterodactylus*-Arten zu bestimmen, musste ich die Gattung von einem mir ganz neuen und anfangs sehr uninteressanten Gesichtspunkte aus betrachten, und zwar dem des Artbegriffes. Dieses führte zu einem kritischen Studium der schon bekannten Arten der Gattung *Pterodactylus*, und als zum Vergleiche auch Arten der *Rhamphorhynchoidea* herangezogen wurden, zeigte es sich, dass auch hier die bei den *Pterodactyloidea* verwendete Methode von Interesse sein konnte.

Ehe ich weiter gehe, will ich aber ausdrücklich betonen, dass, obgleich ich in einigen Beziehungen zu Resultaten gekommen bin, von deren Richtigkeit ich fest überzeugt bin, es doch nicht meine Absicht gewesen ist, eine endgültige Revision der Arten der süddeutschen Flugsaurier durchzuführen. Das kann nicht in Upsala geschehen.

Um zu den Pterodactylen zurückzukehren, so scheint sich eben bei diesen der Artbegriff ganz besonders im Schwanken zu befinden. Da die artunterscheidenden Kennzeichen hauptsächlich aus den Maassen der verschiedenen Skelettelemente haben geholt werden müssen, hat es Schwierigkeiten bereitet, aus den grossen Maasstabellen die entscheidenden Relationen herauszufinden, festzuhalten und bequem zu überblicken.

Dieses dürfte auch der wahre Grund dafür sein, dass man in den letzten Jahrzehnten, fast in Verzweiflung, versucht hat, gewisse gleich grosse und eigentlich schon hinlänglich charakterisierte Arten zu grösseren Arten, oder vielmehr Gewirren von Arten, zusammenzuziehen. Man hat auch an die Möglichkeit gedacht, dass die kleineren Arten junge Exemplare von grösseren Arten seien, und man hat dabei Arten wie z. B. *Pt. longirostris* und *Pt. longicollum* kombiniert (7. S. 349), die in ihren Maassrelationen so weit auseinandergehen, dass man eher in Frage stellen könnte, ob sie nicht verschiedenen Gattungen zugerechnet werden müssten. Es fehlen auch noch immer die Exemplare verschiedener Grösse, welche die kleinen und grossen Arten mit einander verbinden könnten.

Den Ausweg aus diesem Gewirre hat, glaube ich, F. NOPCSA (14. S. 176) gefunden, indem er auf den glücklichen Gedanken gekommen ist, die Maasse durch leicht zu überblickende Kurven auszudrücken.

NOPCSA's Kurven sind aus einer konstanten Humeruslänge von 10 Einheiten berechnet und zielen auf einen anderen Zweck als den meinen. Sie eignen sich aber auch sehr gut zum Unterscheiden von Arten, und obgleich ich es vorgezogen habe, meine unten verwendeten Kurven so zu konstruieren, dass an denselben die Maasse direkt abgelesen werden können, so habe ich selbst immer zur Kontrolle meine eigenen, einfacher konstruierten Kurven in NOPCSA-Kurven umgerechnet.

Als Unterlage der Kurven habe ich folgende Längenmaasse benutzt: Kopf, Hals, Humerus, Ulna, Metacarpale des Flugfingers, erstes, zweites, drittes und viertes Flugfingerglied, Femur und Tibia. Auf Millimeterpapier, also in einem rechtwinkligen Koordinatensystem, habe ich auf einer horizontalen Linie, einer Abscisse, zehn Millimeter weit von einander die elf obenerwähnten Maasse in angegebener Ordnung als Ordinaten aufgetragen. Die Oberenden dieser Ordinaten wurden mit einander zu der gewünschten Kurve verbunden. Wenn ich in einer Tabelle, wo Kurven z. B. mehrerer Exemplare derselben Art zusammengestellt werden, von derselben Abscisse ausgegangen wäre, so hätte ich ein schwer zu entzifferndes Gewirr von einander zu nahe liegenden und sich kreuzenden Kurven erhalten. Deshalb habe ich in solchen Fällen für jedes Exemplar die Abscisse 10

mm höher gelegt. Um das Bild nicht zu stören, habe ich nur die Abscisse der untersten Kurve schwarz eingetragen.

Ich will in diesem Zusammenhange ein für allemal bemerken, dass zwei der in den Kurven benutzten Werte den Uebrigen an Genauigkeit um einiges nachstehen. Die Halslänge kann fast nie so genau angegeben werden wie das Maass eines einheitlichen Knochens. Auch ist es mitunter schwer zu wissen, ob das letzte Flugfingerglied abgebrochen ist oder nicht.

Ich gehe jetzt dazu über die Kurven vorzulegen. Dabei nehme ich auch der Vollständigkeit halber und zum Vergleiche einige Arten mit, die ich vielleicht deshalb hätte auslassen können, weil sie meinerseits keine Bemerkungen veranlassen.

Da mir bei den *Rhamphorhynchoidea* der Artbegriff klarer erscheint, fange ich mit dieser Ordnung an, und zwar mit deren älteren Vertretern.

Rhamphorhynchoidea.

Tribelesodon longobardicus BAS-SANI

ist nicht so genau bekannt, dass es sich in diesem Zusammenhange lohnt, eine Kurve von demselben zu geben.

Dimorphodon macronyx BUCKL.

(Textfigur 1).

Die Maasse sind der Skelettrekonstruktion OWEN's (15. Taf. 20) entnommen, und die Kurve kann also nicht denselben Wert haben wie eine, die an einem bestimmten Exemplar gemessen worden ist. Jedoch dürften wohl die grossen Abweichungen von den übrigen Liasarten der Wirklichkeit einigermassen entsprechen. Diese Kurve ist so hoch, dass sie leider nur in verkleinertem Maasstab hat wiedergegeben werden können.

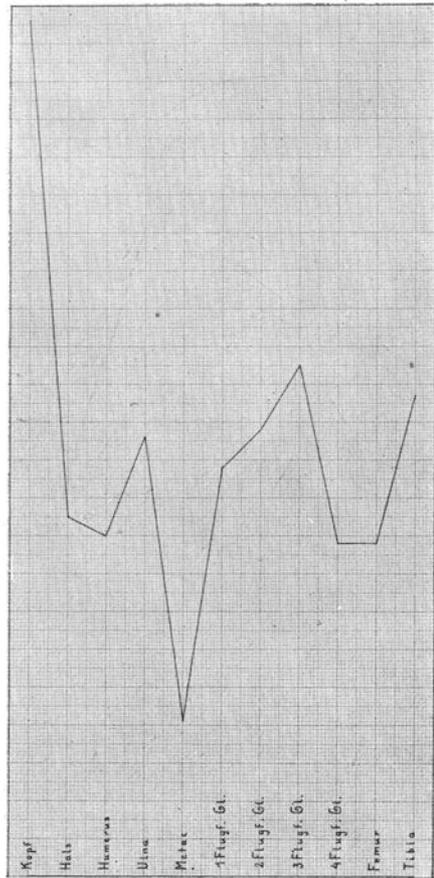


Fig. 1. *Dimorphodon macronyx* BUCKL.
Nach OWEN's Rekonstruktion des Skeletts.
 $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse.

Dorygnathus banthensis THEOD.

(Textfigur 2).

Die in dieser Tabelle eingetragenen Kurven stammen von folgenden sieben Exemplaren.

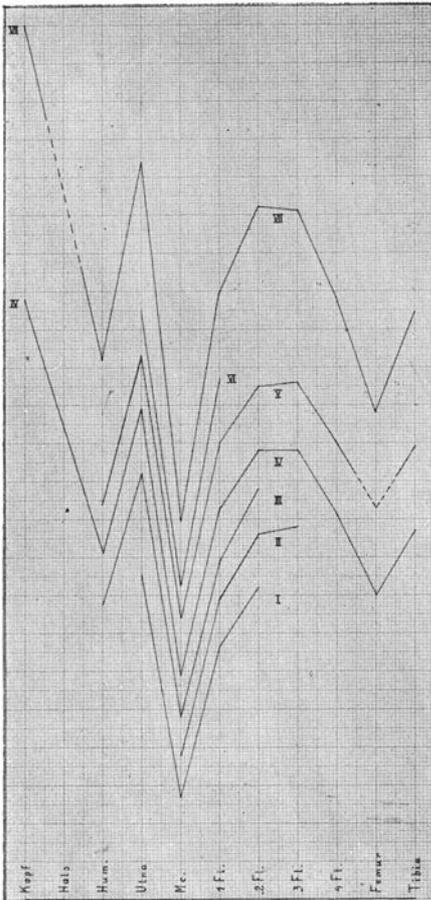


Fig. 2. *Dorygnathus banthensis* THEOD. Nur die unterste Abscisse ist eingetragen worden, die Uebrigen liegen je 10 mm höher als die unteren. $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse.

Die Kurven halten sehr gut zusammen und haben einen sehr übereinstimmenden Verlauf, und man hat keine Veranlassung anzunehmen, dass sie mehr als eine Art vertreten. Wenn man eine Kurventabelle wie Fig. 2 betrachtet, so fällt es gleich auf, dass der Flugfingerteil der Kurve mit zunehmender Grösse des Exemplars steigt. Dieses bedeutet aber keinen anderen Unterschied als eben den der Grösse, denn wenn man

- VII. Berliner Exemplar aus Zell.
- VI. THEODORI's Original. Schloss Banz.
- V. Unbeschriebenes Exemplar im Reichsmuseum in Stockholm.
- IV. Exemplar in Upsala. Holzmaden.
- III. Tübinger Exemplar aus Holzmaden.
- II. Wiener Exemplar aus Holzmaden.
- I. Tübinger Exemplar aus Ohmden.

Von diesen ist das Stockholmer Exemplar neu. Professor E. STENSIÖ hat mir gütigst erlaubt, das Stück zu untersuchen, wofür ich ihm hier meinen herzlichsten Dank sage. Das Exemplar ist *Dorygnathus banthensis*, Lias ϵ , Fleins, (II 3) B. HAUFF, Holzmaden 1921, etikettiert. Die Platte enthält nicht viel mehr als die gemessenen Knochen, aber das Exemplar ist doch von einem gewissen Interesse, weil es von etwa derselben Grösse wie THEODORI's Original, aber bedeutend vollständiger ist.

Die Maasse des grossen Berliner Exemplars habe ich mit gütiger Erlaubnis von Professor STENSIÖ dem Gipsabgüsse in Stockholm entnommen. Die Maasse der übrigen Exemplare habe ich (21) bei einer früheren Gelegenheit zusammengestellt.

z. B. die Kurven IV und VII in Nopcsakurven umrechnet, so fallen diese zusammen. Dasselbe geht aus meiner früheren Maasstabelle hervor, weil mir damals nur die relativen Grössenverhältnisse des Berliner Exemplars bekannt waren.

Campylognathus Zitteli PLIEN.

(Textfigur 3).

Die durch diese Kurve ausgedrückten Maasse habe ich der Beschreibung PLIENINGERS (16) entnommen. So weit mir bekannt ist, gibt es kein zweites Exemplar. Ich bilde diese Kurve nur zum Vergleiche mit der nächsten Art ab, leider ist sie aber zu hoch, um sie in diesem Format in natürlicher Grösse wiederzugeben.

Die Kurve ist ja ganz verschieden von denen der beiden vorerwähnten Gattungen *Dimorphodon* und *Dorygnathus*, verläuft aber ganz im Sinne der anderen *Campylognathus*-Art, Fig. 4. Der Flugfingerteil der Kurve ist aber bedeutend höher als bei dieser Art. Vergleicht man die Kurve von *C. Zitteli* mit der Kurve III von *C. liasicus*, so findet man, dass, obgleich das Metacarpale jener Art nur unbedeutend länger ist als bei dieser, der Flugfingerteil der Kurve bedeutend höher ist, als er bei einem Exemplar von *C. liasicus* mit derselben Länge des Metacarpale sein würde. Es wäre natürlich sehr zweckmässig gewesen, diesen Vergleich auf den Humerus zu gründen und durch eine Nopcsakurve auszudrücken, allein der Humerus ist bei dem einzigen Exemplar von *C. Zitteli* nicht erhalten. Ich habe aus dem Metacarpale ähnlich konstruierte Kurven berechnet, und dabei zeigte sich die grosse Verschiedenheit der Arten.

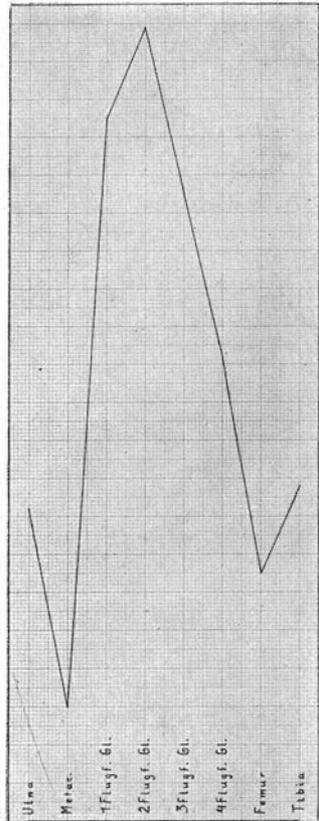


Fig. 3. *Campylognathus Zitteli* PLIEN. $\frac{1}{2}$ der natürl. Grösse.

Campylognathus liasicus QUENST.

(Textfigur 4).

Die Kurven entsprechen folgenden Exemplaren:

- III. Das Pittsburger Exemplar, angeblich von *C. Zitteli*. Nach HAUFF's Tafel 19. *Palaeontographica*. Band 64. 1921.
- II. Exemplar in Upsala.

I. PLIENINGER's Original. Palaeontographica. Band 53. Seite 218.
Taf. 14.

Ich betrachte also das Pittsburger Exemplar als zu dieser Art gehörig.
Die grosse Verschiedenheit desselben von PLIENINGER's Original zu *C.*

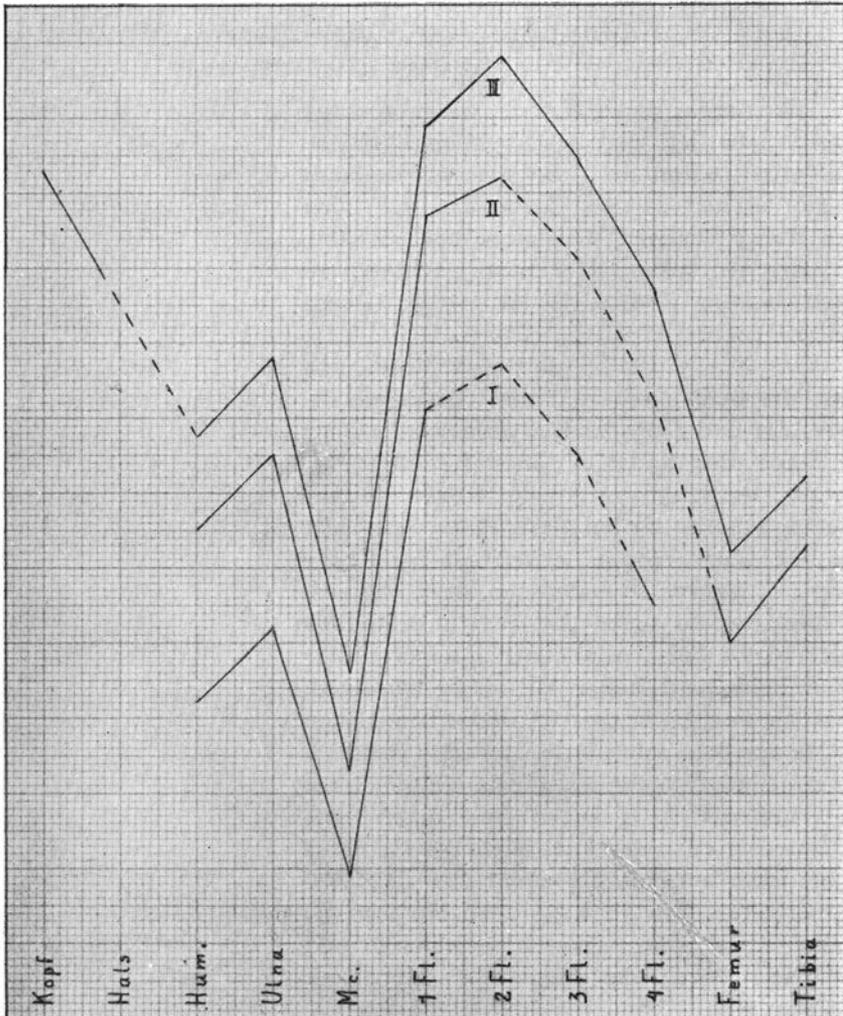


Fig. 4. *Campylognathus liasicus* QUENST. Die Abscissen liegen 10 mm weit von einander. Natürliche Grösse.

Zitteli habe ich schon 1923 (21 S. 45) hervorgehoben. Dasselbe Jahr erschien eine Arbeit von L. DÖDERLEIN (5 S. 164), worin das Pittsburger Exemplar *C. liasicus* zugewiesen wird. Das ist auch ohne Zweifel richtig, wie aus meinen Kurven hervorgeht.

Das Pittsburger Exemplar kommt an Grösse dem Exemplar in

Upsala sehr nahe. Ganz genau kann ich die Masse nicht angeben, da teils die Verkleinerung der Figur auf Taf. 19 in HAUFF's (6) Arbeit nicht ganz scharf angegeben wird, und teils diese Figur, besonders wenn sie nicht in der Druckanstalt direkt nach der Platte aufgenommen worden ist, optisch etwas verzerrt sein kann.

Rhamphorhynchus Gemmingii H. v. M.

(Textfigur 5).

Meine Kurventabelle umfasst nur sieben der zweiundzwanzig bekannten Exemplare, und zwar folgende:

- VII. Exemplar drei. Seite 77 in H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt.
= *Rh. longimanus* WAGNER.
- VI. Original zu Taf. 12 in MEYER. Palaeontographica. Band 7. Seite 79.
- V. Exemplar fünf. Seite 78 in H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt.
= *Rh. curtimanus* WAGNER.
- IV. Ibidem Taf. IX.
- III. Ibidem. Exemplar vier. Seite 78. = *Rh. curtimanus* WAGNER.
- II. Ibidem. Exemplar sechs. Seite 78. = *Rh. hirundinaceus* WAGNER.
- I. Ibidem. Original zu Taf. X. Fig. 3. Dieses Exemplar wird unten zu *Rh. longicaudus* gerechnet.

Das Original zu dem von ZITTEL (25 Taf. 10) abgebildeten Flügel mit Flughaut verhält sich etwa wie die Kurve IV. Wenn MARSH's (9 Pl. 3) Abbildung von *Rh. phyllurus* richtig ist, fällt die Kurve für dieses Exemplar etwa mit meiner Kurve II zusammen.

ZITTEL hat seinerzeit (25 S. 17) bemerkt, dass es wohl statthaft sein dürfte von *Rh. Gemmingii* eine zweite, etwas kleinere Art, die den Namen *Rh. Münsteri* GOLDF. tragen könnte, abzutrennen. Zu dieser müssten dann *Rh. curtimanus* WAGNER (Kurve III und V), *Rh. hirundinaceus* WAGNER (Kurve II), der unter dem Namen *Rh. Münsteri* GOLDF. beschriebene Schädel und *Rh. phyllurus* MARSH gehören. Die Schädel der beiden zuletzt genannten Exemplare sind 94 resp. 93 mm lang. Ausser durch ihre geringere Grösse soll sich diese kleinere Art auch durch die Verschmelzung von Scapula und Coracoid und durch grössere Breite der Flughaut auszeichnen. Wie WANDERER (20) bereits gezeigt hat, sind diese Merkmale nicht stichhaltig. Einen *Rh. Münsteri* gibt es also nicht.

Wie aus meiner Tabelle hervorgeht, halten die Kurven II—VII sehr gut zusammen, und es lässt sich zwischen denselben keine Grenze für einen *Rh. Münsteri* feststellen. Dagegen trennt sich die Kurve I bedeutend von den Uebrigen, und man könnte eher geneigt sein, dieses von H. v. MEYER abgebildete Exemplar mit einem neuen Namen zu belegen.

Es liesse sich vielleicht denken, dass diese Lücke durch einen neuen Fund leicht überbrückt werden könnte. Das betreffende Exemplar ist aber schon seit 70 Jahren bekannt, ohne dass dieses geschehen ist, und

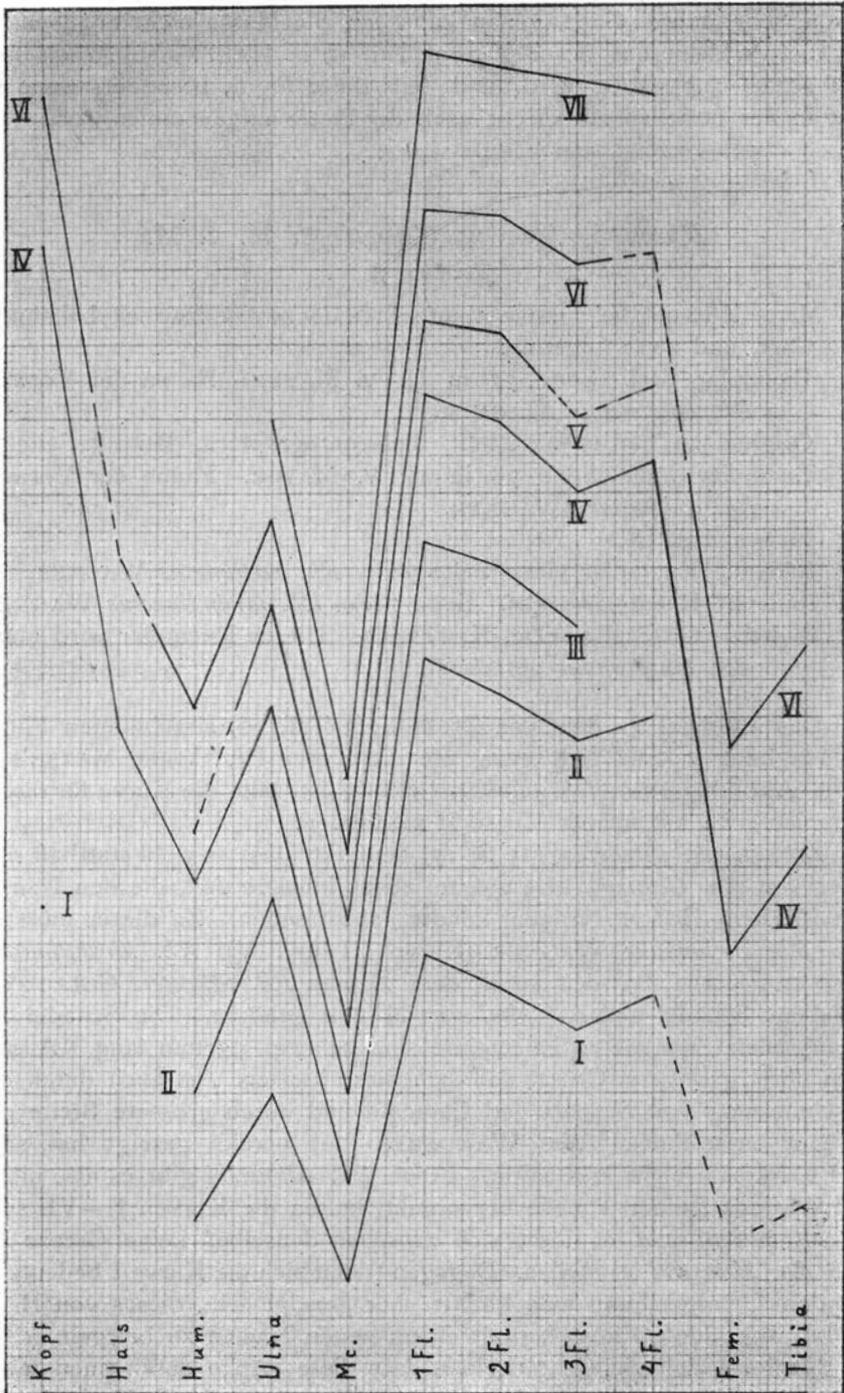


Fig. 5. *Rhamphorhynchus Gemmingii* H. v. M. Kurven II—VII, *Rh. longicaudus*, Kurve I. Die Abscissen liegen 10 mm von einander entfernt. Natürliche Grösse.

doch ist *Rh. Gemmingii* die häufigste Art aller jurassischen Flugsaurier. K. WANDERER hat in seiner Maasstabelle (24 S. 212 und 213), ausser diesem besonders kurzflügeligen Exemplar, 20 Exemplare angeführt, deren Kurven aber alle nicht tiefer als meine Kurve II für den ehemaligen *Rh. hirundinaceus* fallen. Dieses gilt auch von dem grossen Flughautexemplar AMMON's (20). Man kann statt dessen beobachten, dass sich die Exemplare sozusagen an dieser Kurve II häufen, ohne sie nach unten überschreiten zu können. Diese Exemplare sind: Das von WANDERER beschriebener Dresdener Exemplar, *Rh. phyllurus* MARSH, *Rh. hirundinaceus* WAGNER, *Ornithocephalus Münsteri* GOLDF. und das später von W. KREMLING (8) beschriebene Exemplar in Halle, also fünf Stück.

H. v. MEYER hat selbst dieses kleine Exemplar nur mit Fragezeichen zu *Rh. Gemmingii* gestellt. Die von diesem Verfasser angeführten Unterschiede sind dieselben, die auch in meiner Kurve I Ausdruck gefunden haben. WANDERER will den Artbegriff *Rh. Gemmingii* in dem von H. v. MEYER angewandten Sinne aufrecht erhalten, fügt aber folgende Reservation hinzu: »In die obige Auffassung nicht einbezogen ist der von v. MEYER als *Rh. Gemmingii?* bezeichnete Fund (Vorwelt, Taf. 10, Fig. 3), dessen systematische Stellung ich offen lassen will«. Zur Kontrolle habe ich die Kurven I, II, IV und VI in Nopcsakurven umgerechnet. Da diese Kurven die gute Eigenschaft haben, dass sie die Grössenunterschiede eliminieren, sind sie in Fällen wie der vorliegende ausschlaggebend. Es zeigt sich nun, dass auch diese Kurve für das Exemplar I von den übrigen abweicht.

Nach dieser Erörterung trage ich kein Bedenken das betreffende Exemplar von *Rh. Gemmingii* abzutrennen. Ich werde unten zu zeigen versuchen, dass es zu *Rh. longicaudus* gehört.

Rhamphorhynchus longicaudus MÜNSTER.

(Textfigur 6).

Die Kurventabelle umfasst folgende Exemplare:

- VI. Original zu *Rh. Gemmingii?* in H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt. Taf. X. Fig. 3. Die Kurve I in der Tabelle Fig. 5.
- V. Fischersches Exemplar. A. WAGNER's Original in Abhandl. der Math. Phys. Cl. der Bayer. Akad. der Wiss. Band. 9. München 1861. Tab. V.
- IV. Leuchtenbergsches Exemplar. H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt, Seite 82. Taf. IX. Fig. 5.
- III. Haarlemer Exemplar. Ibidem Seite 81.
- II. ZITTEL's Original zu Taf. XI.
- I. Neues Exemplar in Upsala.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist das Original zu der Kurve VI besonders gross, und es ist ja auch früher, obgleich mit Fragezeichen, zu

Rh. Gemmingii gestellt worden. Wie ich oben geltend zu machen versucht habe, kann es aber nicht zu dieser Art gehören.

Da die sonst bekannten Exemplare von *Rh. longicaudus* alle von bedeutend geringerer Grösse sind, kann es als etwas gewagt erscheinen, das betreffende Stück als ein grosses Exemplar dieser Art zu betrachten. Rechnet man aber z. B. die Kurven I, V und VI in Nopcsakurven um,

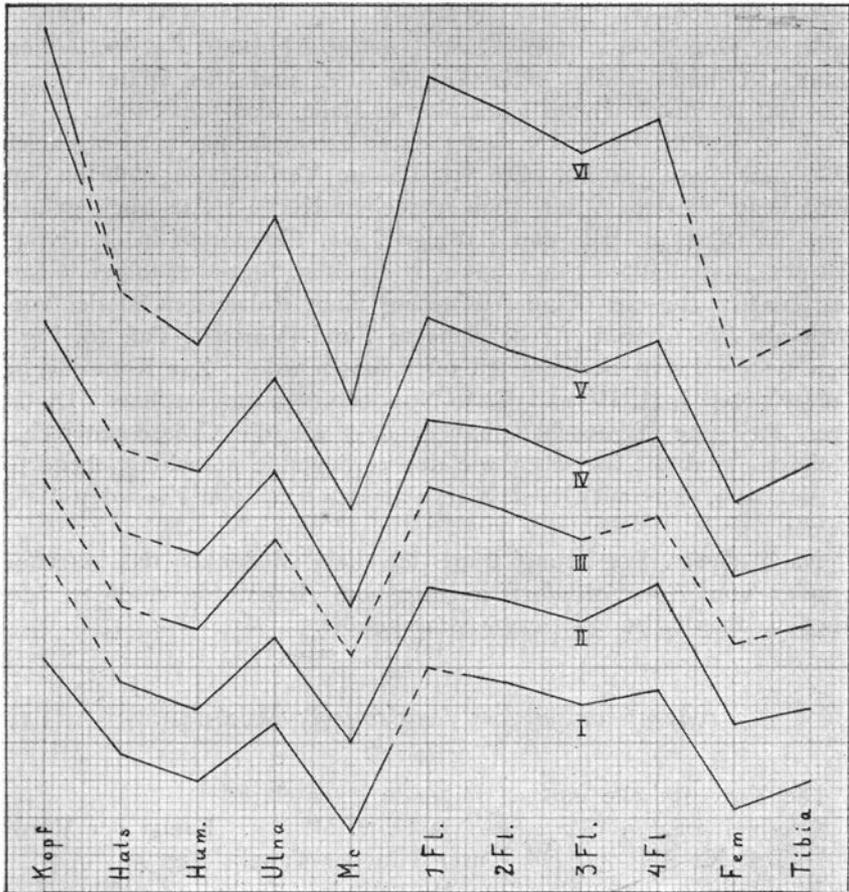


Fig. 6. *Rhamphorhynchus longicaudus* MÜNSTER. Die Abscissen liegen in 10 mm Entfernung von einander. Natürliche Grösse.

so findet man, dass, mit einer Ausnahme, die Kurve VI nicht mehr von der Kurve V abweicht als diese von der Kurve I. Die Ausnahme gilt dem Schädel des Exemplars VI. Die Länge des Schädels ist aber unsicher, H. v. MEYER vermutet eine Länge von 65 mm. Misst man aber an der Figur nach, findet man eine Schädelänge von 58 mm. Der Unterschied entspricht der Länge eines zufällig stark nach vorne gerichteten Zahnes. Nimmt man diesen kleineren und, wie ich glaube, richtigeren

Wert als Unterlage bei der Berechnung der Nopcsakurve, so verschwindet die obenerwähnte Ausnahme. Nach den Kurven zu urteilen gehört also das betreffende Exemplar mit zu *Rh. longicaudus*. Natürlich sind auch andere Merkmale als die Längenverhältnisse der Skelettelemente von Bedeutung, wenn sie sich nur scharf ermitteln lassen. So scheinen mir die Sterna für die Unterscheidung der Arten besonders bedeutungsvoll zu

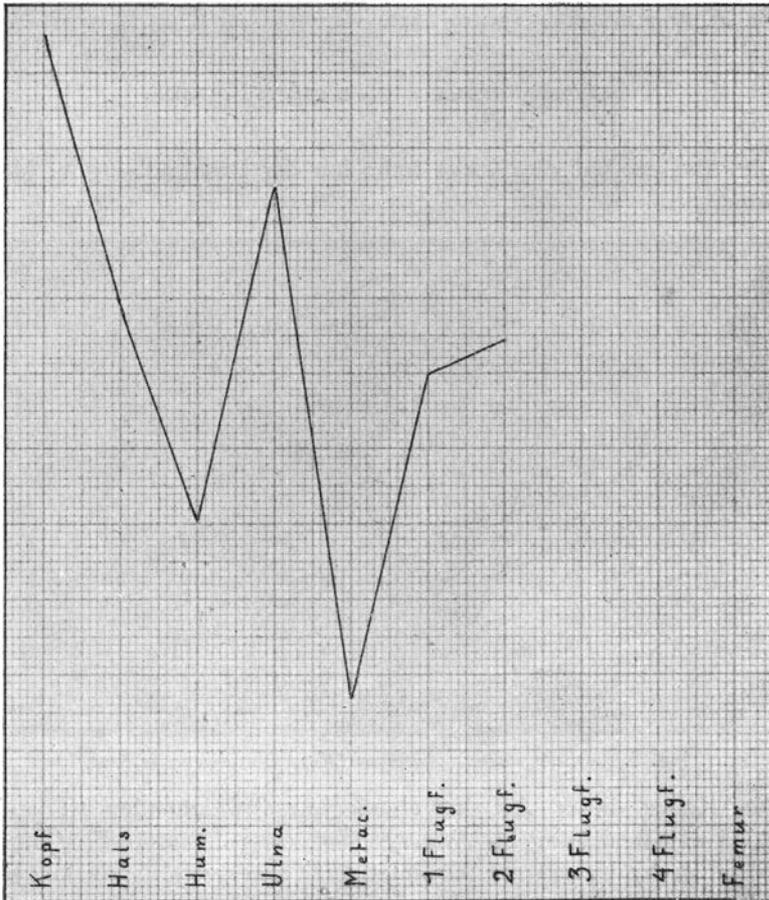


Fig. 7. *Scaphognathus crassirostris* GOLDF. Natürliche Grösse.

sein. Nach v. MEYER soll an der betreffenden Platte das Brustbein noch im Gestein liegen, vielleicht liesse es sich von oben oder unten erreichen. An dem Fischerschen Exemplar von *Rh. longicaudus* ist das Sternum erhalten und hat eine sehr charakteristische Form, obgleich die Crista abgebrochen ist.

Das Exemplar in Upsala ist nicht schön, und obgleich die Maasse ziemlich vollständig zu erhalten waren, lässt sich der Platte sonst nichts Neues abgewinnen.

Rhamphorhynchus Kokeni PLIEN.

Die Kurve dieser Art hat, soweit sie bekannt ist, im Flügelteil fast genau denselben Verlauf, den ein gleich grosses Exemplar von *Rh. Gemmingii* haben würde. Das geht daraus hervor, dass die Nopcsakurven beider Arten in diesen Teilen zusammenfallen. Der Kopf-Halsteil der Kurven ist aber ganz verschieden. Auch in dieser Beziehung zeigt sich also *Rh. Kokeni* als eine »gute« Art.

Scaphognathus crassirostris GOLDF.

(Textfig. 7).

Die Maasse für die Kurve habe ich der Beschreibung v. MEYER'S entnommen.

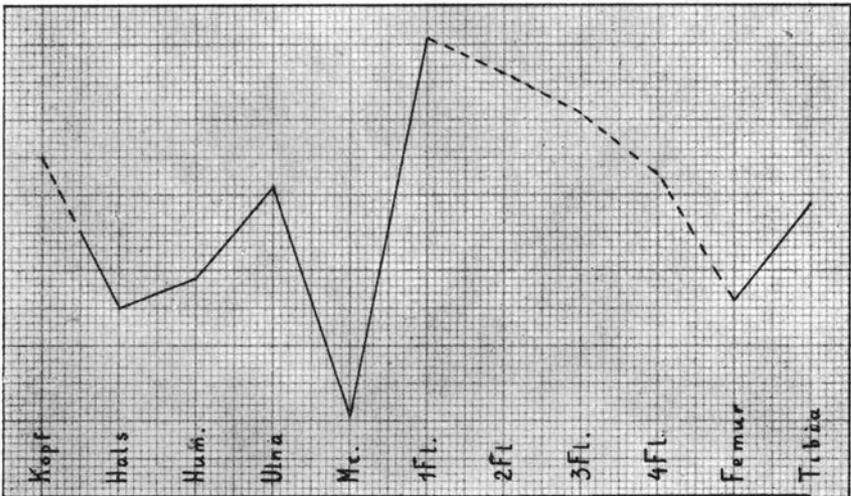


Fig. 8. *Anurognathus Ammoni* DÖD. Natürliche Grösse.

Die Kurve dieser Art hat einen ganz abweichenden Verlauf. Sie erinnert in der Beziehung an *Dimorphodon*, dass das erste Flugfingerglied kürzer ist als der Unterarm. Da jetzt mit *Anurognathus* ein kurzschwänziger Vertreter der Rhamphorhynchoidea bekannt geworden ist, lässt es sich denken, dass auch *Scaphognathus* einen kurzen Schwanz gehabt habe. In diesem Falle ist es gut möglich, dass in irgendeiner Sammlung unter der Bezeichnung *Pterodactylus* sp. ein zweites Exemplar liegt, das unsere Kenntnisse der Art vervollständigen könnte.

Anurognathus Ammoni DÖDERLEIN.

(Textfigur 8).

DÖDERLEIN hat keine absoluten Maasse mitgeteilt. Ich habe sie deshalb aus seiner Textfigur 2 (5 S. 119) berechnet. Die Maasse der drei

letzten Flugfingerglieder sind natürlich ganz willkürlich. *Anurognathus* scheint der einzige Flugsaurier zu sein, bei dem der Hals kürzer ist als der Humerus. Ich komme unten in einem anderen Zusammenhange auf diese Art zurück.

Pterodactylus.

Die Kurven der Pterodactylen verlaufen auf zwei wesentlich verschiedene Weisen, jenachdem der Metacarpus kurz oder lang ist, und da dieser Unterschied von keiner mir bekannten Art überbrückt wird, so könnte es in Frage gestellt werden, ob nicht dieses Verhältnis ein Ausdruck dafür sei, dass sich die Pterodactylen nach zwei verschiedenen Linien entwickelt hätten. Dem entsprechend wäre es dann angemessen, die Gattung in zwei Untergattungen oder Gattungen zu teilen, wobei der Name *Pterodactylus* für die Reihe mit kurzem Metacarpus beibehalten werden könnte, weil es eine Art eben dieser Reihe ist, die zuerst diesen Namen erhalten hat.

1. Arten mit langem Metacarpus.

Pterodactylus micronyx H. v. MEYER.

(Textfigur 9).

Die Art ist, wie BROILI (3 S. 499) nachgewiesen hat, eine wohl umschriebene, »gute« Art, und die Bestimmung neuer Exemplare ist durch die wichtige Arbeit dieses Verfassers sehr wesentlich erleichtert worden.

Meine Kurventabelle umfasst folgende sieben Exemplare:

- VII. Neues Exemplar in Upsala.
- VI. Neues Münchener Exemplar von 1911. BROILI's Original. Maasse nach BROILI.
- V. REDENBACHER's Exemplar. v. MEYER's Original in Fauna der Vorwelt 4. Taf. IV. Fig. 4. Halslänge nach MEYER's Figur, übrige Masse nach dem Texte v. MEYER's.
- IV. Älteres Münchener Exemplar. Original H. v. MEYER's in Palaeontographica Band 10. Seite 47. Kopflänge nach v. MEYER's Textangabe, Halslänge nach der Figur. Uebrige Maasse nach BROILI (3 S. 496).
- III. Pester Exemplar. Original v. MEYER's. Fauna der Vorwelt 4. Taf. IV. Fig. 5. Maasse nach dem Texte v. MEYER's.
- II. Original zu v. MEYER's *Pterodactylus longirostris*. Fauna der Vorwelt 1860. Taf. I. Fig. 1 und *Pt. pulchellus* H. v. MEYER. Jahrb. für Mineralogie. 1861. Seite 470 und Palaeontographica. Band

10. 1861—63. Nach BROILI gehört dieses Exemplar zu *Pt. micronyx* (3 S. 500). Halslänge nach der Figur, übrige Maasse nach dem Texte H. v. MEYER's.

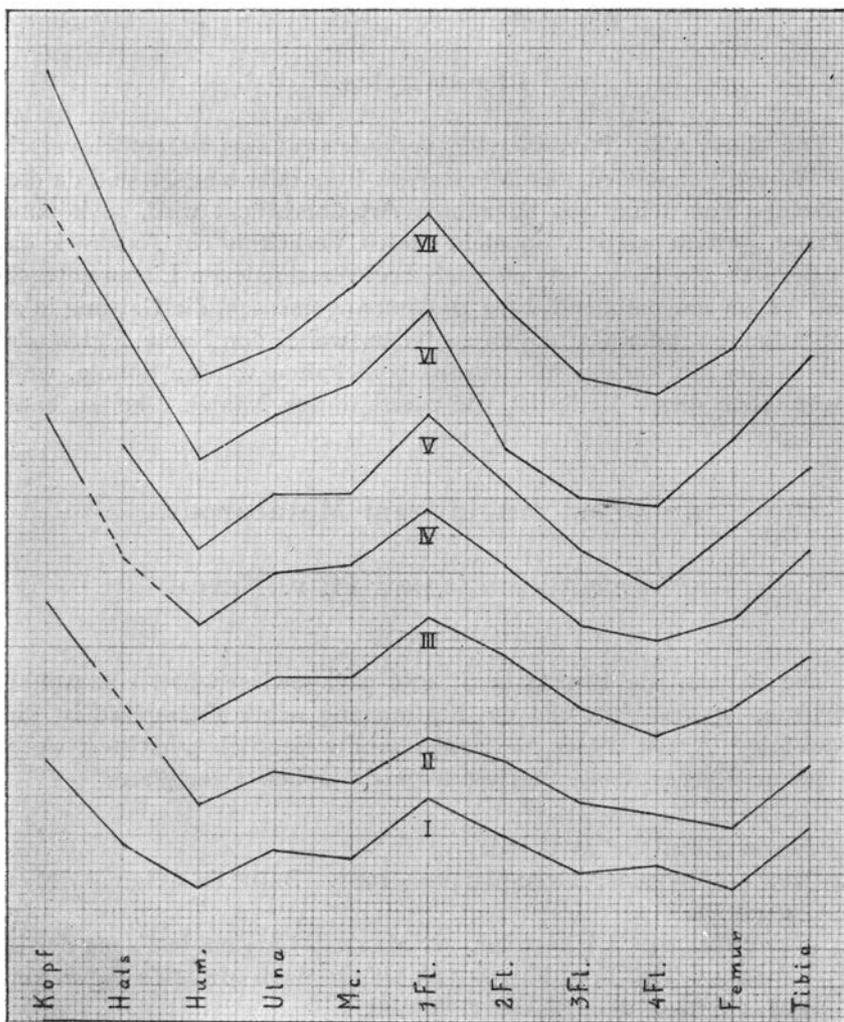


Fig. 9. *Pterodactylus micronyx* H. v. MEYER. Die Abscissen liegen in 10 mm Entfernung von einander. Natürliche Grösse.

- I. Haarlemer Exemplar, Original von T. C. WINKLER. Die Länge des Halses habe ich der Figur, die übrigen Maasse dem Texte WINKLER's (24) entnommen.

Pterodactylus longicollum H. v. M. und *Pt. suevicus* QUENST.

(Textfigur 10).

Die Kurventabelle bezieht sich auf folgende Exemplare:

- II. *Pt. longicollum* H. v. MEYER. Maasse nach PLIENINGER. Palaeontographica. Band 53. Seite 278. Taf. 19.
- I. *Pt. suevicus* QUENST. Maasse nach PLIENINGER. Ibidem Seite 261. Taf. 18.

Beide sind gute Arten, und keine kann als grosses Exemplar einer bekannten kleineren Art betrachtet werden. Vor Allem kann *Pt. longicollum* nicht mit *Pt. longirostis* zusammengehören, denn auch abgesehen von anderen Verschiedenheiten verlaufen ihre Kurven in ganz anderer Art.

2. Arten mit kurzem Metacarpus.

Pterodactylus cristatus n. sp. und *Pt. Kochi* WAGLER.

(Textfigur 11).

In der Tabelle habe ich folgende fünf Exemplare zusammengestellt, die allgemein zu *Pt. Kochi* gestellt werden:

- V. PLIENINGER's Original. Palaeontographica. Band 48. Seite 65. Taf. 4. 1901. Das Exemplar wird unten als *Pt. cristatus* n. sp. abgetrennt.
- IV. ZITTEL's Original in Palaeontographica. Band 29. Seite 66. In der Maastabelle Seite 72 ist der Oberschenkel dieses Exemplars, Nr. 6, 1 mm zu lang angegeben.
- III. WAGNER's Original. Nr. 3 in der obenerwähnten Maastabelle ZITTEL's.
- II. Exemplar 5 in ZITTEL's Tabelle. Es ist möglich, dass dieses Exemplar nicht ganz sicher hiehergehört, da weder für Kopf noch Hals Maasse zu bekommen sind.
- I. Schwarzsches Exemplar. Gegenplatte zu H. v. MEYER's Original. Original zu ZITTEL's Exemplar Palaeontographica. Band. 29. Seite 64. Taf. 13. Fig. 1. Länge des Femur nach H. v. MEYER. Fauna

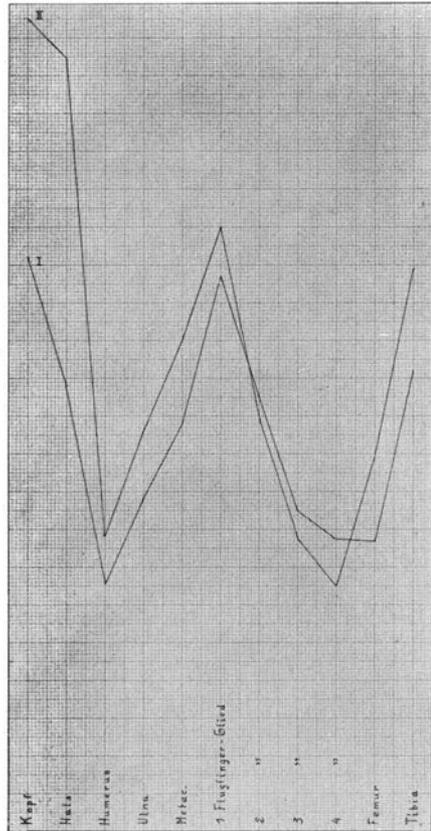


Fig. 10. *Pt. longicollum* und *Pt. suevicus*. Auf derselben Abscisse. $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse

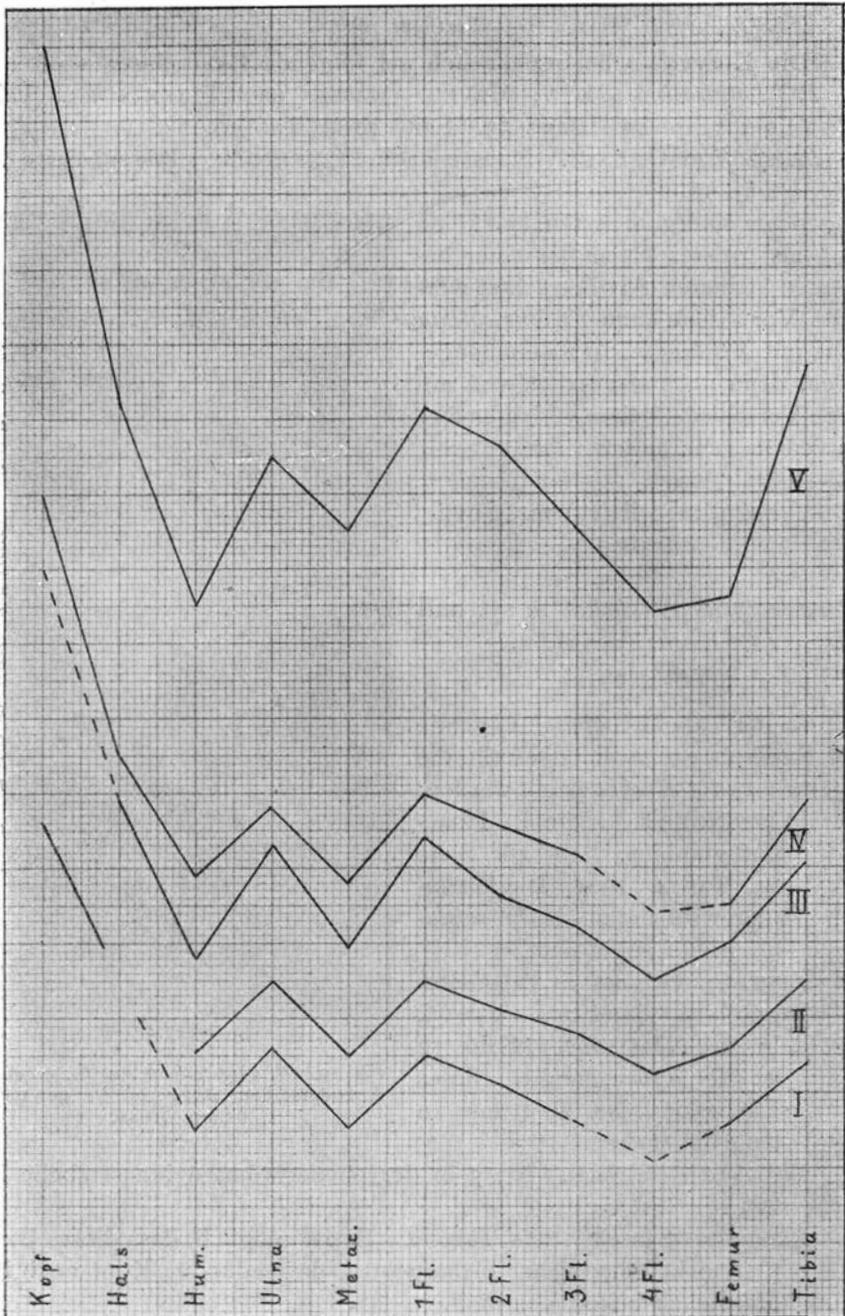


Fig. 11. *Pterodactylus cristatus* n. sp., Kurve V, und *Pt. Kochi* WAGLER, Kurven I—IV. Die Abszissen liegen in 10 mm Entfernung von einander. Natürliche Grösse.

der Vorwelt. Seite 38. Übrige Maasse nach Nr. 4 in ZITTEL'S Tabelle Seite 72.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, halten die Kurven I—IV gut zusammen. Die Kurve V dagegen trennt sich offenbar von den Übrigen. Theils liegt sie abnorm hoch und gehört einem Exemplar an, das etwa doppelt so gross ist wie die Übrigen, theils hat sie eine ziemlich abweichende Form. Da es sich aber denken liesse, dass sich *Pt. Kochi* mit zunehmender Grösse in der von dieser Kurve angegebenen Richtung veränderte, so habe ich meine Kurven auch in Nopcsakurven umgerechnet.

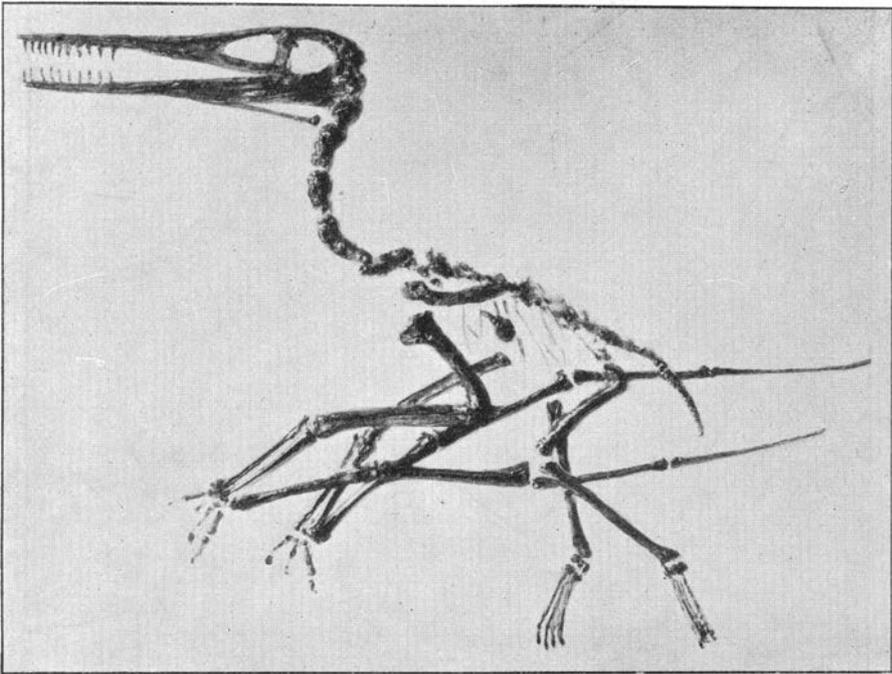


Fig. 12. *Pterodactylus scolopaciceps* H. v. M. Gipsabguss des Grimmschen Exemplars. Die Grösse geht aus der Kurventabelle hervor.

Dabei zeigte es sich, dass dieses Exemplar V ganz andere Proportionen hat und also einer anderen Art angehören muss. Die einzige schon bekannte Art, die dabei in Frage kommen könnte, ist nach PLIENINGER *Pt. medius* MÜNSTER. Die wenigen Maasse, die an dieser Art zu erhalten sind, können aber nicht in eine Kurve von dieser Gestalt eingepasst werden. Es muss also *Pterodactylus Kochi* PLIENINGER anders bezeichnet werden, und ich schlage den Namen *cristatus* vor.

Von *Pterodactylus longirostris* unterscheidet sich *Pt. Kochi* besonders dadurch, dass Kopf und Hals kürzer sind und dass der Kopf-Hals-Humerusteil der Kurve nach links ausbuchtet. Bei *Pt. longirostris* ist dieser Kurventeil statt dessen nach rechts ausgebuchtet, und bei *Pt. scolopaciceps*

ist er gerade. Die letztgenannte Art hat übrigens einen längeren Humerus als die beiden anderen Arten.

Diese drei Arten sind also mittels Kurven leicht auseinander zu halten.

Pterodactylus scolopaciceps H. v. M.

(Textfiguren 12 und 13).

In der Tabelle sind folgende drei Exemplare zusammengestellt:

III. Original zu H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt. Taf. I. Fig. 2. Mit

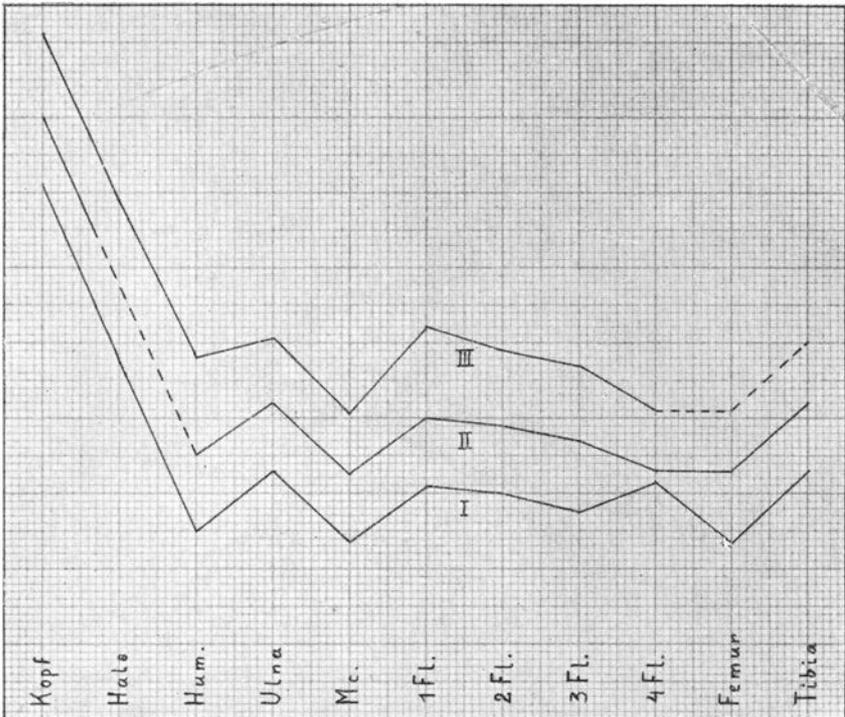


Fig. 13. *Pterodactylus scolopaciceps* H. v. M. Die Abscissen liegen 10 mm weit auseinander. Natürliche Grösse.

Ausnahme des Halses nach Nr. 8 in ZITTEL's Maasstabelle Seite 72 in Palaeontographica. Band 29.

II. Berliner Exemplar. Nach Nr. 7 in ZITTEL's Maasstabelle.

I. Nach einem von Direktor W. GRIMM eingekauften Gipsabgusse nach einem bei Solnhofen gefundenen Exemplar. Verbleib des Originals unbekannt.

Damit das betreffende Original identifiziert werden kann, gebe ich eine Textfigur der Gipsabgusses.

Die abweichende Länge des vierten Flugfingergliedes bei dem Exemplar I bedeutet wahrscheinlich nur, dass dieses Glied bei den anderen

Exemplaren abgebrochen oder nicht in seiner ganzen Länge verknöchert war. Zu den Verschiedenheiten von anderen Arten, die ich unter *Pt. Kochi* schon besprochen habe, will ich ausserdem noch hervorheben, dass der Schädel auch des Exemplars I dieselbe charakteristische Form hat wie v. MEYER's Original, Exemplar III. Ausserdem dürfte das kurze, breite Sternum, das an v. MEYER's Original mit Ausnahme der Crista erhalten ist, ein gutes Kennzeichen darbieten.

Pterodactylus longirostris CUV.

(Textfigur 14).

Die in der Tabelle zusammengestellten Exemplare sind:

- III. Das von HOFKER dieser Art zugeschriebene Exemplar in Leiden.
- II. COLLINI's Original. Die Maasse für die Flugfingerglieder 3 und 4 nach H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt. Seite 29, die Übrigen nach ZITTEL's Maasstabelle Seite 72.
- I. Das von H. v. MEYER in Fauna der Vorwelt dieser Art zugeschriebene Exemplar Taf. II. Fig. 3, 4 und 5. Teilweise nach Nr. 2 in ZITTEL's Maasstabelle Seite 72. ZITTEL hat als Schädellänge die Länge des Unterkiefers angegeben. Die Schädellänge habe ich auf Grund des Collinischen Exemplars aus dem Unterkiefer berechnet und die Halslänge teils aus zwei Halswirbeln und teils aus der Kopfänge. Der Wert für die Schädellänge ist also besser als der für die Halslänge. Beide Maasse setzen aber voraus, dass das Exemplar zu dieser Art gehört.

Wie aus der Kurventabelle hervorgeht, ist es nur das alte Collinische Exemplar, Kurve II, das mit Sicherheit dieser Art zugeschrieben werden kann. Das für diese Kurve bezeichnende ist, dass die Maasse für Kopf und Hals sehr lang sind, und dass der entsprechende Kurventeil hoch oben nach rechts ausbuchtet. Weiter ist das Metacarpale länger als der Humerus, das erste Flugfingerglied länger als die Ulna und das Femur etwa von derselben Länge wie das Metacarpale. Alle diese Eigenschaften hat keine andere Kurve.

Das Hofkersche Exemplar, Kurve III, kann nicht zu dieser Art gehören. Erstens ist es zu gross; an und für sich brauchte das nicht so viel zu bedeuten, aber wo es zusammen mit anderen Verschiedenheiten auftritt, muss man auch dieser Eigenschaft Rechnung tragen. Weiter sind Kopf und Hals zu klein. Zwar kennt man die betreffenden Maasse nicht genau, aber so gross können sie nicht sein, dass sie für einen *Pt. longirostris* von dieser Grösse ausreichen würden. Die Ausbuchtung am Kopf-Hals-Humerusteil der Kurve buchtet zwar nach der rechten Seite aus, aber der Winkel liegt zu tief. Das erste Flugfingerglied ist kürzer als die Ulna statt länger, und das zweite Flugfingerglied ist viel zu lang.

Ich komme unten in einem anderen Zusammenhange auf dieses Exemplar zurück.

H. v. MEYER's Original, Kurve, I, kann zu dieser Art gehören, aber es ist nicht sicher. Die Maasse für Kopf und Hals sind zu unsicher, sonst stimmt die Kurve gut mit dem COLLINI'schen Exemplar, aber das tut einigermassen auch die Kurve III in der Tabelle über *Pt. Kochi*. Das

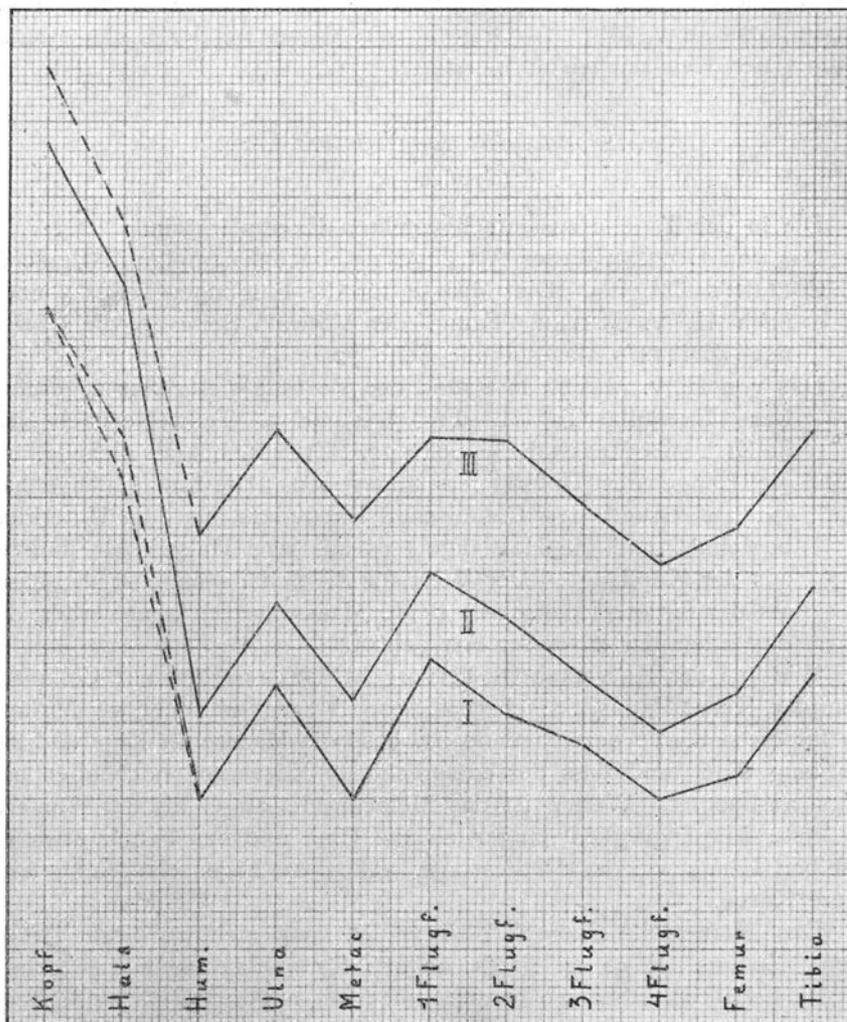


Fig. 14. Exemplare, die *Pt. longirostris* CUV. zugeschrieben worden sind. Die Abscissen liegen in 10 mm Entfernung von einander. Natürliche Grösse.

Sternum hat an v. MEYER's Exemplar dieselbe Form wie an COLLINI's, was jedenfalls für die Identität spricht, da die Sterna sonst sehr verschieden sind. Man kennt mehr oder weniger die Sterna bei *Pt. micronyx*, *longicollum*, *suevicus*, *scolopaciceps*, *longirostris* und *spectabilis*, und sie sind alle sehr verschieden. Schliesslich bleibt es doch einstweilen unsicher, ob das Exemplar I hiehergehört oder nicht.

Pterodactylus spectabilis H. v. M. und *Pt. elegans* WAGNER.
(Textfigur 15).

Die Kurventabelle umfasst folgende Exemplare:

- V. *Pterodactylus spectabilis* H. v. MEYER. Nach dem Original in Palaeontographica. Band 10.
- Pterodactylus elegans* WAGNER.
- IV. WAGNER's Original. Nach Nr. 1 in ZITTEL's Maasstabelle in Palaeontographica. Band. 29. Seite 77.

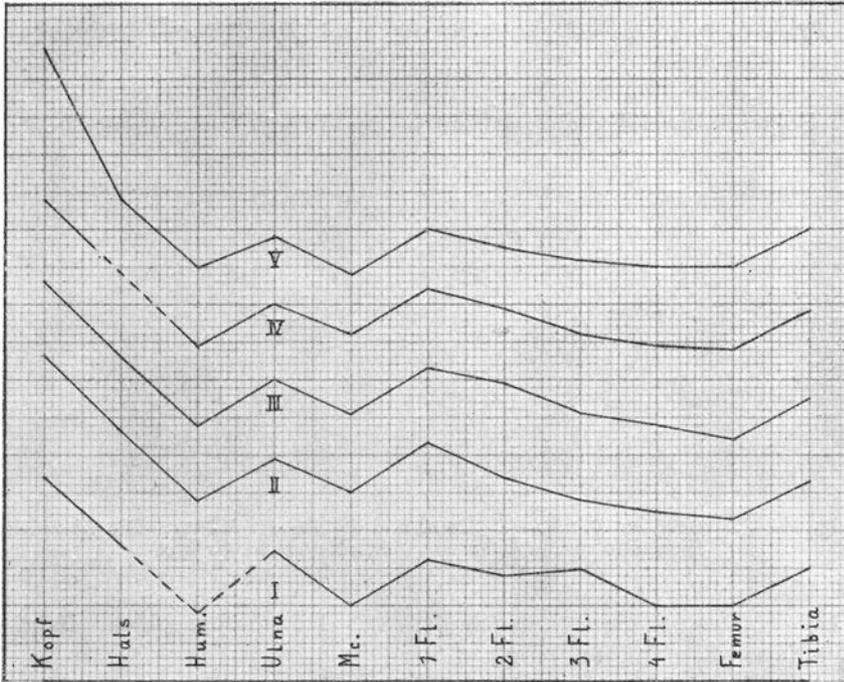


Fig. 15. *Pterodactylus spectabilis*, Kurve V, und *Pt. elegans*, Kurven I—IV. Die Abscissen liegen in 10 mm Entfernung von einander. Natürliche Grösse.

- III. Augsburger Exemplar. Nach Nr. 2 in derselben Maasstabelle. Halslänge nach ZITTEL's Original zu Taf. 13, Fig. 3.
- II. Exemplar in München. Nach Nr. 3 in derselben Maasstabelle. Halslänge nach ZITTEL's Taf. 13, Fig. 2.
- I. Exemplar in Haarlem. Nach Nr. 4 in derselben Maasstabelle. Halslänge nach WINKLER's Figur in Archives du Musée Teyler. Vol. 3, 1874. Pl. 8 (*Pt. Kochi* WINKLER).

Ein Blick auf die Kurventabelle zeigt unverkennbar, dass diese beiden Arten verschieden sind. Bei *Pt. spectabilis* ist der Kopf bedeutend länger, der Kopf-Hals-Humerusteil der Kurve bildet einen nach rechts offenen

Winkel, und der Humerus ist länger als das Metacarpale. *Pt. elegans* hat einen kürzeren Kopf, der Kopf-Hals-Humerusteil der Kurve ist gerade, und der Humerus ist kürzer als das Metacarpale. Von einer Vereinigung der Arten kann also keine Rede sein.

Die Kurve des Haarlemer Exemplars ist abweichend. Die von WINKLER angegebenen Maasse stimmen sehr schlecht mit den betreffenden Figuren, weshalb mögliche Ungenauigkeit der Originalangaben zu berücksichtigen ist. Es ist übrigens auffallend, wie zuverlässig alle Maassangaben v. MEYER's sind, wenn man sie mit späteren Maasstabelle vergleicht.

Pterodactylus brevirostris SÖMM. und *Pt. Meyeri* MÜNSTER.
(Textfigur 16).

Folgende zwei Exemplare sind in der Tabelle zusammengestellt:

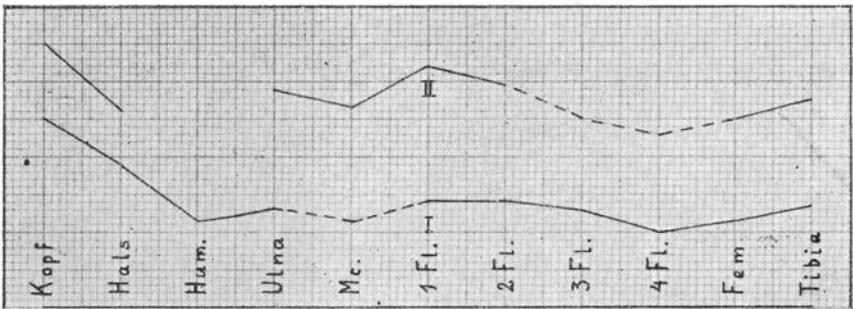


Fig. 16. *Pterodactylus brevirostris* SÖMM. und *Pt. Meyeri* MÜNST. Die Abscissen liegen 10 mm weit auseinander. Natürliche Grösse.

- II. *Pt. brevirostris* SÖMM. Nach ZITTEL. Palaeontographica. Band 29. Seite 78. Taf. II. Fig. 3.
I. *Pt. Meyeri* MÜNSTER. Nach H. v. MEYER. Fauna der Vorwelt. Seite 56.

Die Kurven dieser Arten sind ja ziemlich unvollständig, aber müssen doch weit auseinander gehen. In der Kurve II ist es nämlich unmöglich, eine beliebige Humeruslänge einzufügen, die nicht einen auffallend grossen Unterschied hervorrufen würde. Die Arten scheinen also gut getrennt zu sein.

Diese Arten werden, natürlich weil sie so klein sind, erst recht als Junge von grösseren, nicht näher angegebenen Arten betrachtet. Ein triftiger Grund für diese Anschauung wird aber nirgends angegeben, im Gegenteil ist besonders hervorgehoben worden, dass jugendliche Erscheinungen gänzlich fehlen.

Beschreibung der neuen Pterodactylusexemplare.

Nachdem ich mich über den Artbegriff unter den Flugsauriern orientiert hatte, konnte ich zu der endgültigen Bestimmung der neuen Exemplare übergehen.

Pterodactylus micronyx H. v. MEYER.

(Textfiguren 17 und 18).

Die Platten waren, als ich sie erhielt, in mehreren Stücken, aber obgleich ein paar Stücke fehlten, fanden sich doch an nötigen Stellen Passflächen. Zwei wichtige Paare dieser Flächen fanden sich wenigstens zum Teil ausserhalb der Figur 17. Als ich die Stücke an einer gewissen Passfläche zusammen fügte, erhielt die rechte Tibia ihre richtige Länge und die beiden Stücke des Knochens kamen in die Verlängerung von einander zu liegen, was also die Richtigkeit der betreffenden Passfläche noch bestätigt. Dass durch eine andere Passfläche auch der Kopf seine richtige Länge erhalten hat, geht schon aus der Kurventabelle hervor. Man könnte also, wenn mehrere Exemplare einer Art vorliegen, wenigstens in gewissen Fällen, mittels einer Kurventabelle fehlende Stücke ergänzen.

Das Skelett liegt auf der rechten Bauchseite mit beiden Flügeln nach links, das rechte Bein nach rechts und das Linke nach links. Da zugleich der Hals in einem Bogen gegen den Rücken gekrümmt ist, so nimmt das Skelett eine bei den Pterodactylen sehr häufige Stellung ein, die jedenfalls etwas zu bedeuten hat.

Ehe ich weiter gehe, teile ich die Maasstabelle mit, auf welche die Kurven gegründet sind.

L ä n g e	I mm	II mm	III mm	IV mm	V mm	VI mm	VII mm
Kopf	—	46,5	—	51	—	ca. 59	67
Hals	—	ca. 35	—	ca. 32	37	42	—
Humerus	18	19	20,5	23	23	25	26
Ulna	23	23,5	26	30	30,5	31	35
Metacarpus	22	22	26	31	30,5	35	38
1. Flugfingerglied . . .	30	28	34	ca. 38,5	41	45	48
2. »	25	25	29	31	32	26,5	35,5
3. »	20	19,5	22	23	23	20	26
4. »	21	18	18,5	21	18	19	23
Femur	18	16	22	ca. 24	26	28	30
Tibia	26	24,5	29	33	34	39	44

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist das neue Exemplar in Upsala das grösste, das bisher bekannt geworden ist.

Der Schädel ist 67 mm lang und an der Gelenkfläche des Quadratum gegen den Unterkiefer 15 mm hoch. Dieses Maass geht durch die



Fig. 17. *Pterodactylus micronyx* H. v. M. Hauptplatte des Exemplars in Upsala.
 $\frac{3}{4}$ der natürlichen Grösse.

Orbita, die selbst 10 mm hoch ist. Von deren Länge sieht man nur die hinteren 10 mm. Sie muss jedoch länger gewesen sein. Auch wenn sie eine Länge von 16 mm gehabt hat, so liegt sie doch ganz innerhalb des hinteren Drittels der Schädellänge. Die Gegend des präorbitalen Durchbruches und des mit diesem zusammenfliessenden hinteren Teiles des Nasenloches ist nicht erhalten. Der unbeschädigte vordere Teil des

Nasenloches reicht vorne bis 32 mm von der Schnabelspitze und endigt also weit hinter dem hintersten Zahn.

Im Oberkiefer sieht man an der Hauptplatte 10 Zähne, die innerhalb eines Abstandes von 12 mm sitzen. Der zehnte Zahn im Oberkiefer hat seinen Platz zwischen dem neunten und zehnten Zahn des Unterkiefers. Nach dem Unterkiefer zu urteilen müssen im Oberkiefer wenigstens noch 5 Zähne vorhanden gewesen sein, also im ganzen 15.

An der Gegenplatte ist der Oberkiefer aufgebrochen, so dass man die hohlen Wurzeln derjenigen Zähne sieht, deren Kronen an der Hauptplatte erhalten sind, aber da hier auf die vorderen 10 mm 11 Wurzeln kommen, muss wenigstens Eine zu einem Ersatzzahn gehören.

Der Unterkiefer ist 56,5 mm lang, die Symphyse 15. Die Höhe ist gleich hinter dem sechsten Zahne 2 mm. An der Gegenplatte sieht man Abdrücke von 12 Zähnen. Diese bilden eine an der Kieferspitze anfangende, ununterbrochene Reihe von 15,5 mm Länge und sitzen ganz gleichmässig. An der Hauptplatte findet man die 11 vorderen dieser 12 Zähne wieder. Darauf kommt eine Lücke, die dem zwölften und dem dreizehnten

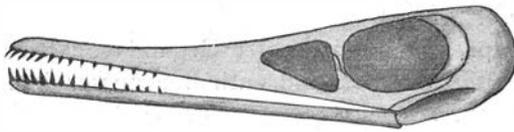


Fig. 18. *Pterodactylus micronyx*. Partielle Rekonstruktion des Schädels. Natürliche Grösse des Upsala-Exemplars.

Zahn entspricht. Dahinter kommen in normalem Abstände von einander noch zwei kleine Zähne, der vierzehnte und der fünfzehnte. Die Hinterseite des Letzteren liegt 20 mm weit von der Schnabelspitze. Hinter dem siebenten Zahne von vorne gerechnet steht ausserdem ein langer, aber sehr dünner Ersatzzahn.

Die Kronen der vorderen Zähne sind 1,4 mm hoch und etwa 0,7 mm dick. Der hinterste Zahn, also der fünfzehnte im Unterkiefer ist nicht ganz 0,5 mm hoch.

Nach H. v. MEYER's Original in Palaeontographica Band 10 und dem Upsala-Exemplar habe ich versucht, den Schädel dieser Art partiell zu konstruieren. Das Resultat habe ich in Fig. 18 wiedergegeben. Nicht rekonstruiert sind der Nacken und der obere Durchbruch. Wenn die Schädel der Pterodactylen vollständig erhalten sind, sind sie nicht hinten so abgerundet wie an meiner Figur. Es ist die eigentliche Gehirnkapsel oder deren Ausguss, der die abgerundete Form hervorruft.

Die Wirbelsäule bis zur Schwanzspitze ist 123,5 mm lang. Die Halswirbel sind nicht so gut erhalten, dass man von den verschiedenen Wirbeln bestimmte Maasse nehmen kann. Der Schwanz ist, von der Stelle gerechnet, wo er innerhalb des Beckens von dem Sacrum abbiegt, 19 mm lang.

Sowohl an der Hauptplatte als an der Gegenplatte sieht man wenigstens 4 Mittelstücke der Bauchrippen und die zu diesen gehörenden Seitenstücke, von welchen einige noch in Juxtaposition liegen.

Die Wirbelsäule, die Rippen und die Knochen des Schultergürtels sind nicht so gut erhalten, dass man ihnen etwas Neues entnehmen kann. Eine unbeschädigte Rippe gleich vor dem Ilium ist 15,5 mm lang. Der unbeschädigte präacetabulare Teil des Ilium ist von der Mitte des Acetabulum gerechnet 13,5 mm lang. Das Präpubis ist in der Richtung des Schaftes 8,5 mm lang, und die schaufelförmige Platte ist 7,5 mm breit. Der distale Rand dieser Platte ist etwa geradlinig, so dass anzunehmen ist, dass die Praepubes in dieser Linie an einander gestossen haben, was der üblichen Vorstellung nicht entspricht.

Die Maasse der Extremitätenknochen gehen aus der Kurve VII, Textfigur 9 und aus der Maasstabelle hervor.

Von den Metatarsalia sind keine genauen Maasse zu erhalten, weil der ganze Rist in einen Calcitknollen umgewandelt ist. So viel lässt sich aber beobachten, dass die Längenverhältnisse der Metatarsalia die gewöhnlichen sind, indem das zweite das längste ist, dann kommen das erste, dritte und vierte.

Das Plattenpaar stammt aus der Gegend von Eichstätt, die Platten sind etwa ein Centimeter dick und enthalten ausser dem *Pterodactylus* ein Exemplar von *Saccocoma*.

***Pterodactylus Westmani* n. sp.**

Pl. I und II.

Textfiguren 19—23.

Die neue Art ist mit *Pt. longirostris* CUV., *Pt. Kochi* WAGLER und *Pt. scolopaceps* H. v. M. verwandt, kann aber keiner dieser Arten zugezählt werden. Mit *Pt. longirostris* H. v. M. kann sie auch nicht zusammengehören. Wie sie sich zu *Pt. longirostris* HOFKER verhält, darauf komme ich unten zurück.

Wenn man von der Hauptplatte, rechts auf der Tafel, ausgeht, liegt das Skelett auf der rechten Seite. Kopf und Hals sind nach oben gestreckt, beide Flügel liegen über einander nach unten, das rechte Bein liegt nach rechts, das Linke nach links.

Ehe ich zu der Beschreibung übergehe, gebe ich folgende Maasstabelle:

Kopf	84 mm
Unterkiefer	69 »
Hals	64 »
Praecaudale Rumpfwirbel, ungefähr	69 «
Schwanz	18 »
Scapula, ungefähr	20 »

Humerus	30	mm
Unterarm	43	»
Pteroid	25	»
Metacarpale des Flugfingers	30	»
Erstes Flugfingerglied	41	»
Zweites	»	39
Drittes	»	34,5
Ilium	26	»
Femur	32,5	»
Tibia	42	»
Erstes Metatarsale	17	»
Zweites	»	17,5
Drittes	»	16
Viertes	»	13,5
Fünftes	»	2,4

Der Kopf dürfte genau auf der Seite liegen, weshalb meine Textfigur 19 von der Form des Schädels eine klare Vorstellung gibt. Die

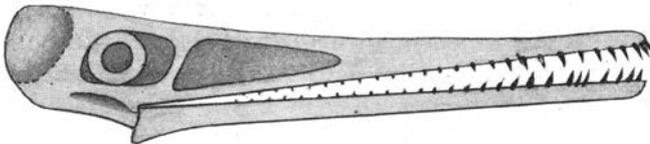


Fig. 19. *Pterodactylus Westmani* n. sp. Schädel in natürlicher Grösse.

Gehirnkapsel und die Knochenspanne zwischen der Orbita und dem Schläfendurchbruche sind, wie gewöhnlich, zerdrückt. Deshalb ist der entsprechende Teil an meiner Figur nicht ganz zuverlässig. So z. B. kann man nicht wissen, wie weit sich die Crista occipitalis nach hinten erstreckt hat. Das Foramen quadrati, untere Schläfenöffnung Auctorum, muss einen ganz schmalen Schlitz gebildet haben und liegt fast horizontal. Die Orbita ist rhomboidisch oval und ziemlich lang. Sie streckt sich ein wenig weiter nach vorne als das hinterste Viertel der Schädellänge. Der Sclerocalring liegt im hinteren Teil der Orbita und besteht aus vielen kleinen Stücken, deren Zahl nicht angegeben werden kann. Die Grenzen zwischen diesen Knochenplättchen verlaufen nicht geradlinig radial, sondern der deckende Rand der Plättchen ist in der Mitte ein wenig ausgebuchtet.

Die Nasopraeorbitalöffnung reicht nach vorne ein wenig weiter als die halbe Schädellänge. Mitunter kann man an den Pterodactylen beobachten, dass die Grenze zwischen dem Nasenloch und dem praeorbitalen Durchbruch durch ein kurzes Medianseptum oder, wenn man so will, einen dünnen Knochenstab markiert wird. Wenn ein solches Septum hier vorhanden ist, wird es von der Gesteinsmasse verdeckt.

Am Unterkiefer lässt sich nicht beobachten, wie weit nach hinten

die Symphyse reicht. Wahrscheinlich reicht sie ebenso weit wie die grossen Zähne, die den Praemaxillarzähnen im Oberkiefer entsprechen. Der Processus angularis ist kräftig und streckt sich bedeutend tiefer nach unten als das Quadratum.

Der Verlauf der Nähte lässt sich am Schädel nicht beobachten.

Die Zähne sind dünn, etwa wie bei *Pterodactylus scolopaciceps*. Ich habe nicht alle Zähne beobachten können. Die Grösseren habe ich alle gesehen, wie übrigens aus den Ungleichmässigkeiten an der Figur hervorgeht. Von den kleinen Maxillarzähnen habe ich, sowohl im Ober- wie im Unterkiefer mehrere der Hinteren feststellen können. Sie reichen also wenigstens so weit nach hinten wie auf der Figur, und ihre Entfernung von einander ist auch richtig. Ebenso habe ich die Stelle, wo die Zähne anfangen klein zu werden, bestimmen können. Abgesehen von dem dünnen Ersatzzahn hinter dem zehnten Zahn sind im Oberkiefer 27 vorhanden. Dieselbe Zahl findet sich im Unterkiefer. Das Tier hat also wenigstens 108 Zähne gehabt. Es kommt mir wahrscheinlich vor, dass auch andere Arten der Gattung kleine Maxillarzähne gehabt haben, obgleich sie bisher nicht haben beobachtet werden können.

Der Hals ist nicht so gut erhalten, dass über den Bau der Wirbel etwas zu erfahren ist. Die Grenze zwischen Hals und Rumpf ist dagegen scharf und wird durch die Abbiegung des Halses bezeichnet. Auch die Rumpfwirbel sind nicht besonders gut erhalten. Sie bilden bis zur Schwanzwurzel einen gleichmässig gekrümmten Bogen etwa wie bei den Vögeln oder den Fledermäusen. Die Neuralstacheln sind niedrig, und einige derselben treten auf der Tafel deutlich hervor. Dabei ist aber zu bemerken, dass das Gestein um diese Stacheln herum heller gefärbt ist als in der Umgegend und dieselbe helle Farbe hat wie das Skelett.

Es sind ziemlich viele Wirbel in das Becken einbezogen, aber man kann nicht sehen, wie viele wirkliche Sacralwirbel vorhanden sind. Dagegen ist es deutlich, dass der Schwanz schon zwischen den Ilia anfängt.

Das Sternum ist nicht zu sehen, und der Schultergürtel ist schlecht erhalten und bietet kein besonderes Interesse.

Vom Becken sieht man nur den Oberrand der Ilia, deren vollständige Länge auch in die Maasstabelle hat eingetragen werden können. Der Abstand zwischen den Ilia ist vorne 11,5 mm und hinten 6 mm.

Für die Maasse der einzelnen Knochen im Flügel verweise ich auf die Maasstabelle und auf die Kurve Fig. 22.

Um die Orientierung auf der Tafel zu erleichtern, teile ich Folgendes über die Lage der Knochen mit und nehme dabei an, dass das Tier auf der rechten Seite liegt, also wie auf der rechten Seite der Tafel. Ich fange mit dem linken Flügel an. Der Humerus fängt etwa im Winkel zwischen Hals und Rumpf an und streckt sich nach links. Der mit dem Humerus noch gelenkig verbundene Vorderarm geht etwas schräg nach unten. Vom Carpus streckt sich das lange, vollständig erhaltene Pteroid schräg nach oben. Der Metacarpus biegt von der Richtung des Unter-

arms etwas ab und verläuft fast vertikal nach unten, wo die rechte und untere der beiden Gruppen aus drei vollständig erhaltenen, kleinen gespreizten Fingern einlenkt. Vom Unterende des Metacarpus streckt sich das erste Flugfingerglied nach oben. Das zweite Flugfingerglied liegt horizontal, und von dessen linkem Ende streckt sich das dritte Glied zum ersten Finger der anderen Hand. Vom vierten Glied des Flugfingers ist wenig zu sehen, es überquert das Unterende des rechten Metacarpus und versinkt in die Gesteinsmasse, wo man es nicht ohne Beschädigung anderer Teile herauspräparieren kann. Alle Knochen sind in den Gelenken verbunden.

Im rechten Flügel liegt das Oberende des Humerus unterhalb des Rumpfes. Von dieser Stelle streckt sich der Knochen nach rechts unten bis zum linken Knie. Von da aus liegt Alles etwa horizontal. Vorderarm und Metacarpus verlaufen geradlinig bis zur linken, oberen Gruppe von kleinen Fingern, die also zum rechten Arm gehören. Das erste Flugfingerglied hat sich auf sein eigenes Metacarpale gelegt und deckt auch das Unterende der Ulna. Das zweite Flugfingerglied biegt ein wenig nach unten ab und hat sein Distalende etwa an der Mitte der linken Tibia, wo das dritte Glied noch einlenkt, aber unter eben diese Tibia verschwindet.

Die Phalangenformel der Hände ist 2 3 4 4.

Die Hinterextremitäten sind auf der Tafel leicht zu finden. An diesen ist zu bemerken, dass das Caput femoris an einem ziemlich langen Hals sitzt, der mit dem Hauptteil des Knochens einen Winkel bildet. Das Femur ist in einem schwachen Bogen nach vorne-oben gekrümmt etwa wie bei laufenden und springenden Tieren.

Der Tarsus zeigt etwas mehr als meistens angegeben wird. Ein gut erhaltener Fuss eines *Pterodactylus* ist bisher nicht beschrieben worden. Zwar hat ZITTEL (25. Taf. IV. Fig. 1) bei *Pterodactylus Kochi* einen Fuss abgebildet, der lebhaft an meine Figur 20 erinnert. Auf ZITTEL's Figur findet sich aber im Carpus ein Knochenelement, das die Lage eines Centrale hat und an meinem Exemplar von *Pt. Westmani* nicht vorhanden ist. Im Texte kommt aber kein Wort von diesem bisher einzigen Carpus vor, und da der Carpus des anderen Fusses am selben Exemplar ganz anders gezeichnet ist, so verbleibt man in Ungewissheit, inwieweit es sich um wirkliche Beobachtung handelt, und ob ein Centrale wirklich vorhanden war.

Wir wenden uns jetzt zu den Füßen von *Pt. Westmani*.

Die Fusswurzelknochen sind in zwei Reihen geordnet. Die proximale Reihe besteht aus zwei deutlich freien Knochen von etwa kreisrunder Gestalt. Der eine ist bedeutend grösser und liegt an der tibialen Seite und dürfte also dem Tibiale und dem Intermedium und möglicherweise auch dem Centrale entsprechen. Der Kleinere ist als Fibulare zu deuten. Auf ZITTEL's oben erwähnter Figur liegt der grössere Knochen an der fibularen Seite, was vielleicht für Konstruktion spricht. Auf der von H. v. MEYER (10. Taf. III. Fig. 2) beschriebenen Gegenplatte desselben Exem-

plars liegt aber der grössere Knochen auch an der Fibulaseite des Fusses, also bei der kleinen Zehe.

Die distale Reihe besteht aus drei etwa gleich grossen, runden Stücken. Ob diese frei oder unter einander verwachsen sind, lässt sich nicht sicher ermitteln. Jedenfalls nehmen sie die vier grossen Metatarsalia auf und alternieren also gewissermassen mit diesen. Das zweite Metatarsale ist am längsten, dann kommen das Erste, Dritte und Vierte. Das Fünfte ist ganz kurz.

Die Phalangenformel ist 2 3 4 5 2.

An der 2—4 Zehe sind die vorletzten Phalangen palmarwärts gekrümmt, wahrscheinlich um mit der Krallenphalange der ersten Zehe beim Greifen zusammenwirken zu können. Hierauf komme ich unten zurück. Die Krallenphalange der fünften Zehe ist stark verkümmert und eingebogen und dürfte keine Kralle getragen haben. Wenn angegeben wird, dass die fünfte Zehe aus nur einem Glied bestehe, so kann das ganz gut falsch sein, denn wenn hier die Krallenphalange abgefallen wäre, so würde das vorletzte Glied selbst wie ein verkümmertes Krallenglied aussehen.

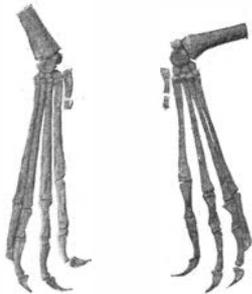


Fig. 20. *Pterodactylus Westmani*. Füsse in natürlicher Grösse.

Weichteile und zwar Reste der Flughaut sind an einigen Stellen erhalten geblieben. Sie haben die Gestalt eines weichen, flammig verbreiteten, weissen Anflugs. Auf der Hauptplatte sieht man einen hellen Fleck von etwa 43 mm Länge, der sich von der Ellbogengegend des rechten Armes bogenförmig bis zum Carpus desselben Armes verbreitet. Dasselbe sieht man an der Gegenplatte. An dieser findet sich aber hinter dem Schultergelenk des rechten Armes noch ein kleiner, von Bruchflächen begrenzter Fleck.

Es ist nicht ohne weiteres anzunehmen, dass diese Reste der Flughaut mit eben den am nächsten liegenden Skeletteilen zusammengehören.

Ehe ich zu den wenigen Beobachtungen übergehe, die ich an diesen dürftigen Resten der Flughaut habe anstellen können, ist es angemessen, eine kurze Übersicht über vorher bekannte Weichteile zu geben.

Der Gedanke, dass die Flugsaurier warmblütig seien, ist nicht neu, und man hat seit langem nach Erscheinungen gesucht und auch beobachtet, die man als Spuren einer wärmeisolierenden Körperbedeckung hat deuten wollen. Diese Deutungen sind aber meistens zurückgewiesen, nicht gewürdigt oder übersehen worden. Selbst bin ich in dieser Beziehung nicht ganz ohne Schuld gewesen, obgleich ich mich für die Warmblütigkeit der Flugsaurier ausgesprochen habe und wenigstens geneigt bin, einen warmen Pelz anzunehmen.

Schon GOLDFUSS hat 1831 bei *Scaphognathus crassirostris* Weichteile beschrieben und abgebildet, die er als eine Körperbedeckung hat deuten wollen. Ohne die betreffenden Platten zu untersuchen ist es mir unmöglich zu entscheiden, ob wirklich eine Körperbedeckung vorliegt,

oder ob es sich nur um Büschel aus Fragmenten von den bekannten Stützfäden der Flughaut handelt. Um Haare zu sein, sind diese Streifen zu lang. Ähnliche Gebilde hat GOLDFUSS auch bei *Pterodactylus medius* beobachtet.

ZITTEL hat an dem bekannten Münchener *Rhamphorhynchus*-Flügel ausser den Stützfäden auch zwischen diesen an geeigneten Stellen zuweilen Grübchen gefunden, die ganz gut von Haaren herrühren könnten.

WANDERER verdanken wir eine sehr wichtige Beobachtung. Er hat über dem Kopfe, etwa zwischen dem Praeorbital- und Schläfendurchbruche, unter dem Unterkiefer, zwischen diesem und den Halswirbeln und zwischen dem Vorderarme und dem ersten Flugfingergliede kleine Felder gefunden, die von äusserst feinen nadelstichartigen Grübchen bedeckt sind. Zwischen den Grübchen verlaufen feine, kurze Streifen, die, wie WANDERER ausdrücklich betont, ganz anderer Art sind als die Stützfäden, die er auch gut kannte. Dieses ist ja genau, was man von der Erhaltung eines Haarkleides verlangen kann.

Veranlasst durch ähnliche Gebilde bei *Anurognathus* hat L. DÖDERLEIN die Stützfäden im Münchener *Rhamphorhynchus*-Flügel näher studiert und, wie mir scheint, richtiger gedeutet als ZITTEL. Dank der genauen Beschreibung DÖDERLEIN's lässt sich wenigstens das Meiste der von GOLDFUSS als eine langhaarige Körperbedeckung gedeuteten Erscheinungen erklären.

Wir können also zwei ganz verschiedene Gebilde unterscheiden:

1. Dicht neben einander verlaufende Stützfäden, die aber durch Maceration frei werden und dann lange Haare vortäuschen können.
2. Nadelstiche, die zusammen mit kurzen, feinen Streifen vorkommen.

Letztere Bildung möchte ich als von einem Haarkleid herrührend deuten. Vielleicht könnte man auch an haarähnliche Schuppen denken, die dann locker und ein wenig gestäubt gestellt waren, um eine isolierende Luftschicht festhalten zu können. Dunen, wie sie bei Jungen von Wasservögeln vorkommen, könnten auch ähnliche Gebilde hinterlassen.

Ich kehre zur Flughaut des *Pt. Westmani* zurück.

Der weiche, weisse Anflug, der in seiner Konsistenz an Kalkseife erinnert, dürfte der Hauptsubstanz der Flughaut, also Bindegewebe, Muskelfasern und Haut entsprechen. Ich kann in dieser weissen Substanz, die sich nur in der Form von Pulver abheben lässt, keine Struktur finden. Wo die weisse Substanz abgefallen ist, tritt am Gestein eine feine, aber ganz deutliche, scharfe Streifung hervor. In den Rinnen zwischen den erhabenen Streifen sitzt noch weisse Substanz. Diese Streifen erinnern lebhaft an die Stützfäden bei *Rhamphorhynchus* und das umsomehr, als sie ganz wie diese durch Maceration loskommen können und eine willkürliche Orientierung erhalten. Aber sie sind doch anderer Natur. Erstens sind sie viel feiner als bei *Ramphorhynchus*. Bei diesem finden sich nach DÖDERLEIN, und wie man wenigstens zum Teil an ZITTEL's Figur sehen

kann, 3, 4 bis 6 Streifen auf einem Millimeter, bei *Pt. Westmani* 24. Zweitens liegen sie nicht wie bei *Rhamphorhynchus* in der Flughaut, sondern bilden eine Skulptur auf der Oberfläche derselben. Das geht daraus hervor, dass die Streifen an sowohl Platte wie Gegenplatte unter der Flughaut im Gestein hervortreten. Zwei Deutungen sind denkbar:

1. Die Oberfläche der Haut ist an Ober- und Unterseite des Flügels durch feine erhabene Streifen versteift.
2. In der Flughaut liegen wie bei *Rhamphorhynchus* und *Anurognathus* Versteifungsfäden, die nur dadurch beobachtet werden können, dass sie durch die Haut im Gestein abgedrückt werden.

Die letztere Deutung ist deshalb nicht wahrscheinlich, weil eine so feine Streifung nicht durch die Haut, die dicker gewesen sein muss als die Streifen durchgedrückt werden könnte.

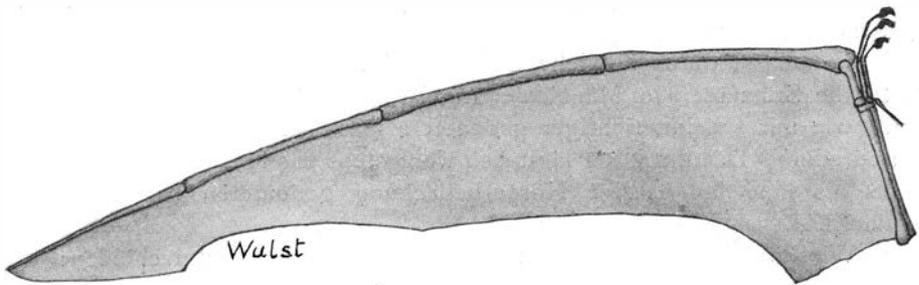


Fig. 21. *Rhamphorhynchus*. Flügel mit Flughaut nach der Erinnerung gezeichnet.

Wenn also meine Deutung richtig ist, so versteifen die *Rhamphorhynchoidea* und die *Pterodactyloidea* ihre Flughaut nach verschiedenen Methoden.

Dass die Flughaut des *Rhamphorhynchus* wenigstens im gespannten Zustande ziemlich steif ist, habe ich Gelegenheit gehabt zu beobachten. Am 22. Oktober 1910 sah ich beim alten EHRENSBERGER in Eichstedt einen *Rhamphorhynchus*-Flügel mit Flughaut. Ich konnte ihn nicht an Ort und Stelle abzeichnen, aber ich habe ihn nachher öfters aus der Erinnerung an die Tafel gezeichnet und gebe auch hier ein Bild davon. EHRENSBERGER verlangte einen »billigen« Preis, weil er glaubte, die Flughaut sei beschädigt. Das war aber nicht der Fall, sondern das Stück hatte im Gegenteil ein besonderes Interesse, weil sich der Hinterrand der Flughaut, etwa bei einem misslungenen Aufzuge in die weiche Kalkmasse eingeschnitten hatte, so dass heute noch der entsprechende Wulst an der Schichtfläche erhalten ist. Dieses hätte wahrscheinlich nicht geschehen können, wenn die Flughaut nicht ziemlich steif gewesen wäre.

Es ist mir unbekannt, wohin das Stück nachher gekommen ist.

Die nächste Verwandtschaft zeigt die neue Art mit dem von HOFKER als *Pt. longirostris* CUV. beschriebenen Exemplar. Dass dieses nicht zu

der von COLLINI und CUVIER beschriebenen Art gehören kann, habe ich oben schon gezeigt. HOFKER's Exemplar ist so viel grösser als meine Art, dass ich schon deshalb unsicher bin, ob sie identisch sein können. Um die Exemplare leicht vergleichen zu können habe ich in Fig. 22 ihre Kurven auf derselben Abscisse zusammengestellt. Es zeigt sich dann, dass diese Kurven ziemlich gut übereinstimmen. Am auffallendsten ist, dass bei beiden Arten die beiden ersten Flugfingerglieder annähernd gleich lang

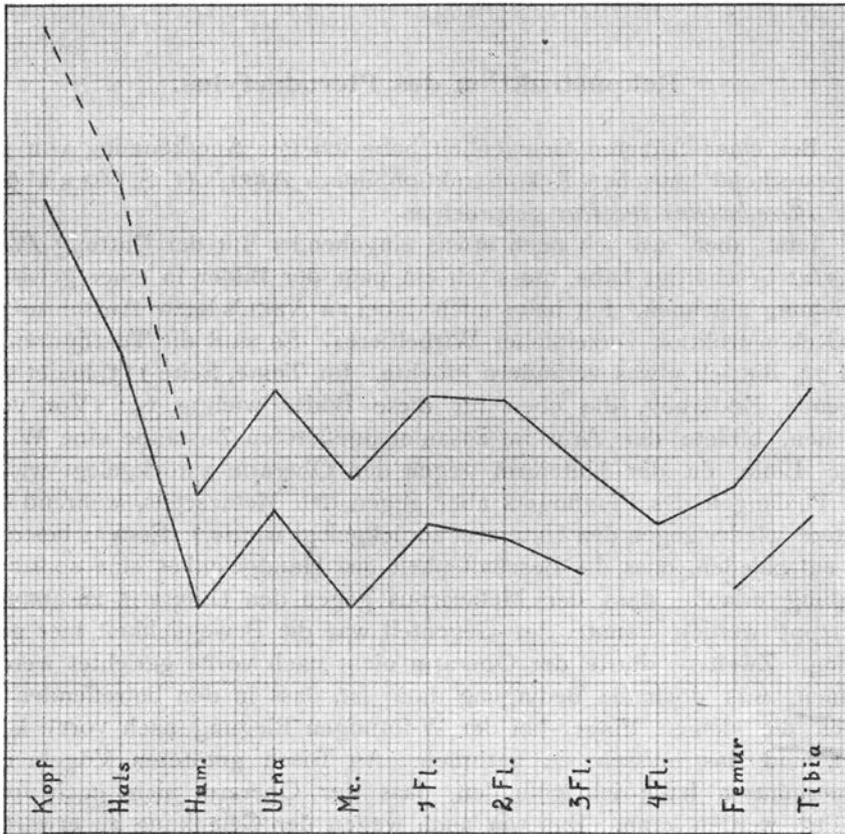


Fig. 22. Oben *Pt. longirostris* HOFKER non CUVIER, unten *Pt. Westmani*. Die Abscisse ist für beide Kurven dieselbe.

sind und kürzer als die Ulna. Der Humerus und das Metacarpale des Flugfingers haben etwa dieselbe Länge.

Um den Vergleich weiter zu führen, habe ich nach HOFKER's Maass-tabelle (7. S. 354) eine Kurve über Femur, Tibia und die Metatarsalia I—IV konstruiert und diese mit der entsprechenden Kurve von *Pt. Westmani* verglichen. Es kam dann ein sehr grosser Unterschied heraus. Das kam aber daher, dass in der betreffenden Tabelle HOFKER's von den sechs Werten fünf falsch waren. Benutzt man die richtigen Werte, so

verschwindet dieser Unterschied, und die Proportionen werden fast ganz dieselben.

HOFKER's Exemplar hat eine bedeutend kürzere, und also rundere Orbita als meine Art. Ich fühle mich auch deshalb etwas unsicher, weil HOFKER an verschiedenen Stellen im Texte etwas verschiedene Maasse angibt, und weil diese nicht genau mit den Maassen übereinstimmen, die man den Figuren entnehmen kann.

Die Platten stammen aus Mörsheim südlich von Solnhofen.

Rekonstruktion des *Pterodactylus*.

Bei einer früheren Gelegenheit habe ich mit Anerkennung von den so bestechend hübschen Rekonstruktionbildern ABEL's (I. S. 662 und 663) über *Pterodactylus suevicus* gesprochen.

Jetzt aber, wo ich mich etwas eingehender mit der Gattung *Pterodactylus* beschäftigt habe, muss ich ein paar der Bilder in einer gewissen Beziehung ablehnen. Ich halte mich dabei an ABEL's letzte Ausführungen in »Rekonstruktion vorzeitlicher Wirbeltiere«. Es sind die Textfiguren 72 und 73, die ich etwas verändern möchte. Im Texte, Seite 113, findet sich folgende Erklärung, die eben für diese Bilder wichtig ist: »Von vorn gesehen, bildete der Arm im zusammengefalteten Zustande eine W-förmige Linie, da der Unterarm gegen den Oberarm zurückgelegt wurde, die Phalangen des Flugfingers aber gegen den Metacarpus, während der letztere wieder gegen den Unterarm zurückgelegt wurde.« Erstens bestreite ich entschieden, dass die Beschaffenheit des Handgelenkes eine so starke Biegung erlaubt, dass der Metacarpus gegen den Unterarm zusammengeklappt werden konnte, im Gegenteil war die Beweglichkeit hier ganz gering. Zweitens dürfte der Oberarm nicht nach vorne gerichtet werden können, was doch die Bedingung dafür ist, dass in den betreffenden Figuren die kleinen Finger bei der W-förmigen Biegung nach vorne kommen, und das müssen sie natürlich. An frisch getöteten Vögeln und Fledermäusen habe ich gefunden, dass der Oberarm nicht nach vorne geführt werden kann. Das war auch wegen der Gelenkung zu erwarten. Wenigstens eben so beschränkt war, im selben Sinne und aus denselben Gründen, die Beweglichkeit im Schultergelenke der Flugsaurier. Der Oberarm muss also nach hinten gerichtet werden, Unterarm und Metacarpus in etwaiger Verlängerung von einander nach vorne und der Flugfinger wieder nach hinten. Die Vorderextremität konnte also nicht W-förmig zusammengelegt werden, der erste Strich im W fehlt.

Eine hängende Schlafstellung scheint mir übrigens wenig wahrscheinlich, weil die Füße der Pterodactylen, wie der Flugsaurier überhaupt, gar nicht in Übereinstimmung mit den Hängefüßen der Fledermäuse entwickelt sind. Die beim Schlafen an einem Fusse hängenden Papageien stören mich in dieser Beziehung nicht.

Dagegen halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass ein kletterndes Tier wie *Pterodactylus* gelegentlich an den Hinterfüßen hängen konnte. Das kann sogar ein Eichhörnchen, das auch keine Hängefüsse entwickelt hat.

Da diese Fähigkeit des Eichhörnchens wahrscheinlich wenig bekannt ist, will ich den einzigen von mir beobachteten Fall erwähnen. Das Tier war auf der Suche nach Bartflechte zu seinem Nestbaue. Unter einem Aste hingen an einem dünnen, etwa horizontalen, *Usnea*-Faden einige Büschel. Um diese zu erreichen, hängte es sich an den Hinterfüßen auf und konnte so frei schaukelnd mit den Händen die Flechten erreichen. Je nachdem es sie erwischt hatte, steckte es sie ins Maul und lief schliesslich mit einem stattlichen, etwa zwei dm langen, grauen Schnurrbart nachhause. Wie es die Füsse hielt, konnte ich nicht sehen.

Es dürfte bisher nicht beobachtet worden sein, dass sich im Fusse der Pterodactylen eine Anpassung findet, die man sonst nur bei Schwingkletterern findet. Ich ziele auf die oben erwähnte palmargerichtete Krümmung der vorletzten Phalangen der Zehen II, III und IV. Diese Krümmung ist bei Halbaffen und besonders bei Affen in sowohl Vorder- als Hinterhänden häufig, bei *Simia* z. B. wird sie ganz ausserordentlich stark. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen können, dass diese Krümmung bedeutet, dass sich die Pterodactylen mit den Hinterfüßen an z. B. Zweigen von geeigneter Stärke aufhängen konnten. Dann bedeutet es aber auch, dass die Entwicklung der Füsse einen ganz anderen Weg eingeschlagen hat als den, der zu dem Fusstypus der Fledermäuse führt. Um so weniger berechtigt ist es, das Gehen oder Kriechen der Pterodactylen mit demjenigen der Fledermäuse zu vergleichen. Die Füsse der Pterodactylen waren also sicher nicht nach hinten aussen, sondern nach vorne aussen gerichtet. Wie ich oben bemerkt habe, spricht die gebogene Form des Femur dafür, dass die Pterodactylen vielleicht etwa wie ein Sperling hüpfen oder jedenfalls beim Aufzuge einen Sprung in die Luft machen konnten. Das hindert natürlich nicht, dass sie auch aus der an den Hinterfüßen hängenden Stellung abfliegen konnten. Ich denke mir also bei den Pterodactylen nicht eine etwa fledermausartige Kriechstellung, sondern eine etwas gehobene, froschähnliche, und durchaus nicht unbeholfene Gehstellung. Ich schliesse mich also in dieser Beziehung den Vorstellungen STIELER's (19. Fig. 6)¹ und L. DÖDERLEIN's (5) an.

Die Fledermäuse tasten beim Klettern suchend mit dem Arme, um einen Stützpunkt für die Daumenkrallen zu finden. Hier wird also mit dem Endpunkte der Daumenkrallen ein anderer Punkt gesucht. Die Flugsaurier suchen den einen genügenden Punkt mit drei Krallen, also fast mit einer quer gestellten Linie von ziemlicher Länge, und brauchen also nicht so unbeholfen zu tasten.

Um mir von den Bewegungen der Pterodactylen leichter eine Vor-

¹ STIELER verlegt in dieser Figur den Metacarpus und den Flugfinger in eine Linie, was natürlich falsch ist.

stellung machen zu können, habe ich aus Eisendraht, Bleidraht, Gummischwamm und Mosestig-Batist ein Modell von *Pterodactylus Westmani* hergestellt. Dieses Modell habe ich unter Berücksichtigung der Gelenke im Gelände verschiedene Stellungen einnehmen lassen, die Fräulein ASTRID STARUP dann mit nachträglicher Verbesserung der Einzelheiten abgezeichnet hat. Zwei dieser Zeichnungen werden auf Pl. II wiedergegeben.

Als ich mein Modell Stellungen mit zusammengelegten Flügeln, etwa wie auf Pl. II, einnehmen liess, zeigte sich eine unerwartete Schwierigkeit den langen Spannknochen der Pterodactylen unterzubringen.

Wenn in Flugstellung der Winkel zwischen Oberarm und Unterarm so offen ist wie an meiner Fig. 23 brauchen keine Schwierigkeiten zu entstehen, weil der Spannknochen dann etwa wie auf Pl. II eingeklappt werden kann, ohne die Verbindung mit der Schulter zu zerreißen. Muss

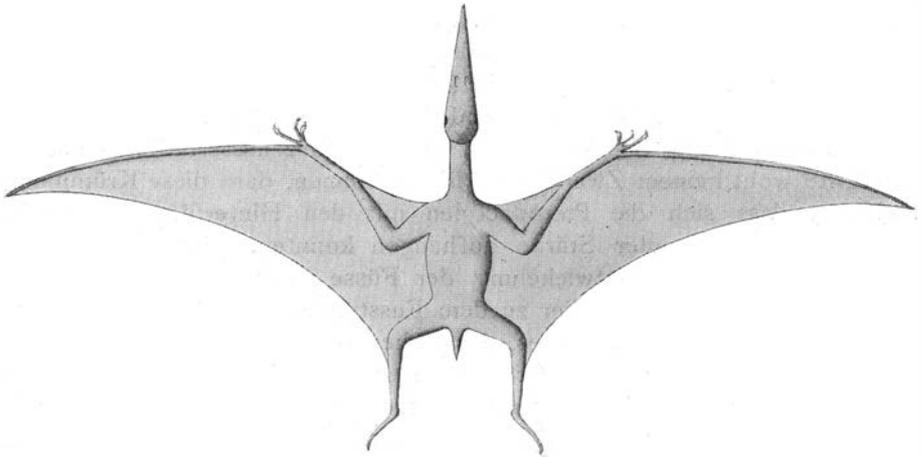


Fig. 23. *Pterodactylus Westmani* in Flugstellung. Von oben gesehen. Etwa $\frac{2}{3}$.

aber dieser Winkel so klein sein, dass z. B. das Distalende des Spannknochens die Schulter etwa berührt, entstehen Schwierigkeiten. Wenn in diesem Falle der Spannknochen mittels seiner Flughaut an die Schulter befestigt wäre, so könnte der Unterarm nicht gegen den Oberarm zusammengelegt werden, ohne dass der Spannknochen entweder zerdrückt oder in die Schulter hineingestochen würde, was natürlich nicht vorausgesetzt werden darf. Für diesen Fall müsste man sich das s. g. Halspatagium als eine Art Alula vorstellen, etwa wie das zusammenlegbare Uropatagium, das ich den Rhamphorhynchoidea zugeschrieben habe (21. Textfig. 2 und 10). In diesem Zusammenhange würde wohl auch die Frage wieder auftauchen, ob der Spannknochen nicht doch schliesslich als Daumen zu deuten sei. Es ist also eine ganz ernste Sache, wie offen der Winkel zwischen Ober- und Unterarm gezeichnet wird.

Ich habe bei einer früheren Gelegenheit (22. S. 124) angedeutet, dass die Flugsaurier vielleicht nach Art der Fledermäuse haben schwimmen

können. Das von BROILI beschriebene Reusengebiss der *Ctenochasma* (4) hat diese Vermutung, wenigstens was die Pterodactylen betrifft, fast zur Gewissheit erhoben. Da ich aber diese Frage schon in einer Arbeit über die Mesosaurier (23) behandelt habe, nehme ich sie hier nicht wieder auf.

Rekonstruktion der Rhamphorhynchoidea.

In meiner Arbeit über *Dorygnathus* habe ich Rekonstruktionen von dieser Art und von *Tribelosodon*, also von Rhamphorhynchoidea gegeben. Natürlich bin ich der Ansicht, dass der damals mir noch unbekannte *Anurognathus* (5), was das Uropatagium betrifft, im selben Sinne zu rekonstruieren ist.

Dass ein Forscher, der mit den Bewegungen der Tiere so vertraut ist wie ABEL, für *Rhamphorhynchus* eine Rekonstruktion beibehalten will (2. S. 135), die Flügel, Hinterbeine und Schwanz fast unbrauchbar macht, ist mir fast unbegreiflich.

Litteratur.

1. ABEL, O. Rekonstruktion der Flugsauriergattungen Pterodactylus und Rhamphorhynchus. Die Naturwissenschaften. Jahrg. 7. 1919. S. 661.
2. ——. Rekonstruktion vorzeitlicher Wirbeltiere. Jena. G. FISCHER. 1925.
3. BROILI, F. Über Pterodactylus micronyx. Zeitschr. der deutschen geol. Ges. Band 64. Abh. Seite 492. 1912.
4. ——. Ctenochasma ist ein Flugsaurier. Sitzungsber. der Bayer. Akad. der Wiss. Math.-Nat. Abt. Jahrg. 1924.
5. DÖDERLEIN, L. Anurognathus Ammoni, ein neuer Flugsaurier. Ibid. Math.-phys. Kl. Jahrg. 1923.
6. HAUFF, B. Untersuchung der Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer des oberen Lias Württembergs. Palaeontographica. Band 64. 1921.
7. HOFKER, J. Beschrijving van een exemplaar van Pterodactylus longirostris Cuvier. Verslag van de gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Deel XXX. Seite 344. 1922.
8. KREMMLING, W. Beitrag zur Kenntnis von Rhamphorhynchus Gemmingi. Nova Acta der Kais. Leop.-Carol. Deutschen Akad. der Naturforscher. Band XCVI. Seite 345. 1912.
9. MARSH, O. C. The Wings of Pterodactyles. Amer. Journ. of Sc. Ser. 3. Vol. 23. Seite 251. 1882.
10. MEYER, H. v. Zur Fauna der Vorwelt. 4. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich. 1860.
11. ——. Rhamphorhynchus Gemmingi aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. Palaeontographica. Band 7. Seite 79.

12. MEYER, H. v. *Pterodactylus spectabilis* aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt. Ibid. Band 10. Seite 1. 1861.
13. ——. *Pterodactylus micronyx* aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen. Ibid. Seite 47. 1862.
14. NOPCSA, F. Neubeschreibung des Trias-Pterosauriers *Tribelesodon*. Palaeontologische Zeitschrift. Band V. Seite 161. 1923.
15. OWEN, R. The fossil Reptilia of the Liassic Formations. Part. 2. Pterosauria. Pal. Soc. Vol. 23. London 1870.
16. PLIENINGER, FELIX. *Campylognathus Zitteli*. Palaeontographica. Band 41. Seite 192. 1894.
17. ——. Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier. Ibid. Band 48. Seite 65. 1901.
18. ——. Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens. Ibid. Band 53. Seite 207. 1907.
19. STIELER, C. Neuer Rekonstruktionsversuch eines liassischen Flugsauriers. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Neue Folge. Band 21. Seite 273. 1922.
20. WANDERER, K. *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. MEYER. Palaeontographica. Band 65. Seite 195. 1908.
21. WIMAN, C. Über *Dorygnathus* und andere Flugsaurier. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. 19. Seite 23. 1923.
22. ——. Aus dem Leben der Flugsaurier. Ibid. Seite 115. 1924.
23. ——. Zur Kenntnis der Mesosaurier. Festschrift Gorjanović-Kramberger. Zagreb. Manuskript fertig eingeliefert 15 Sept. 1924.
24. WINKLER, T. C. Description d'un nouvel exemplaire de *Pterodactylus micronyx* du Musée Teyler. Archives du Musée Teyler. Vol. 3. Seite 84. 1870.
25. ZITTEL, K. Über die Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. Palaeontographica. Band 29. Seite 47. 1882.

Erklärung der Tafeln.

Pterodactylus Westmani n. sp.

Pl. I.

Original im Paläontologischen Institut i Upsala. Gegenplatte und Hauptplatte in $\frac{3}{4}$ der natürlichen Grösse.

Pl. II.

Rekonstruktion. Oben in flacher Kletterstellung, unten in hockender Stellung an einem Absatze. Etwa $\frac{1}{2}$.

Gedruckt 18/11 1925.

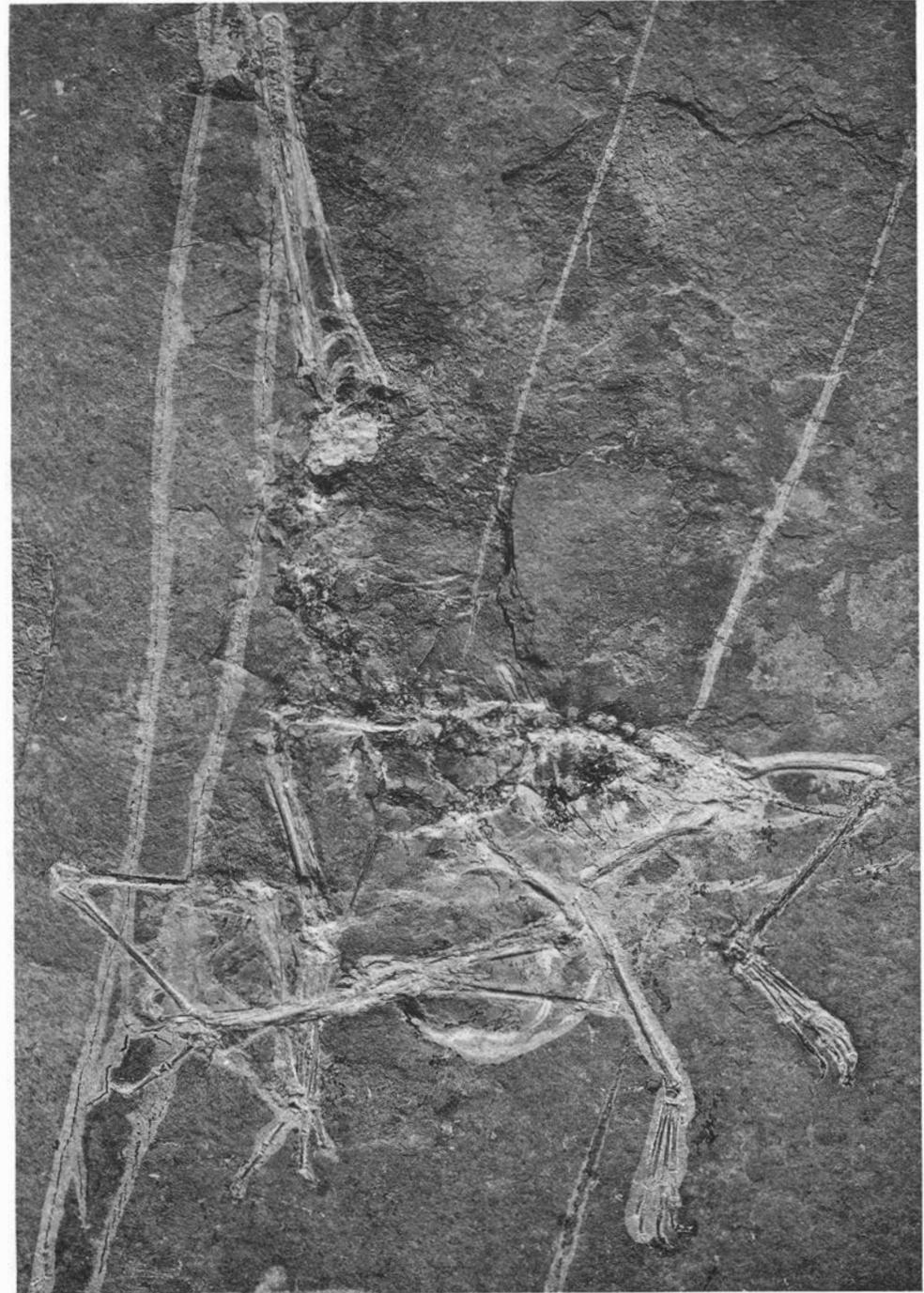
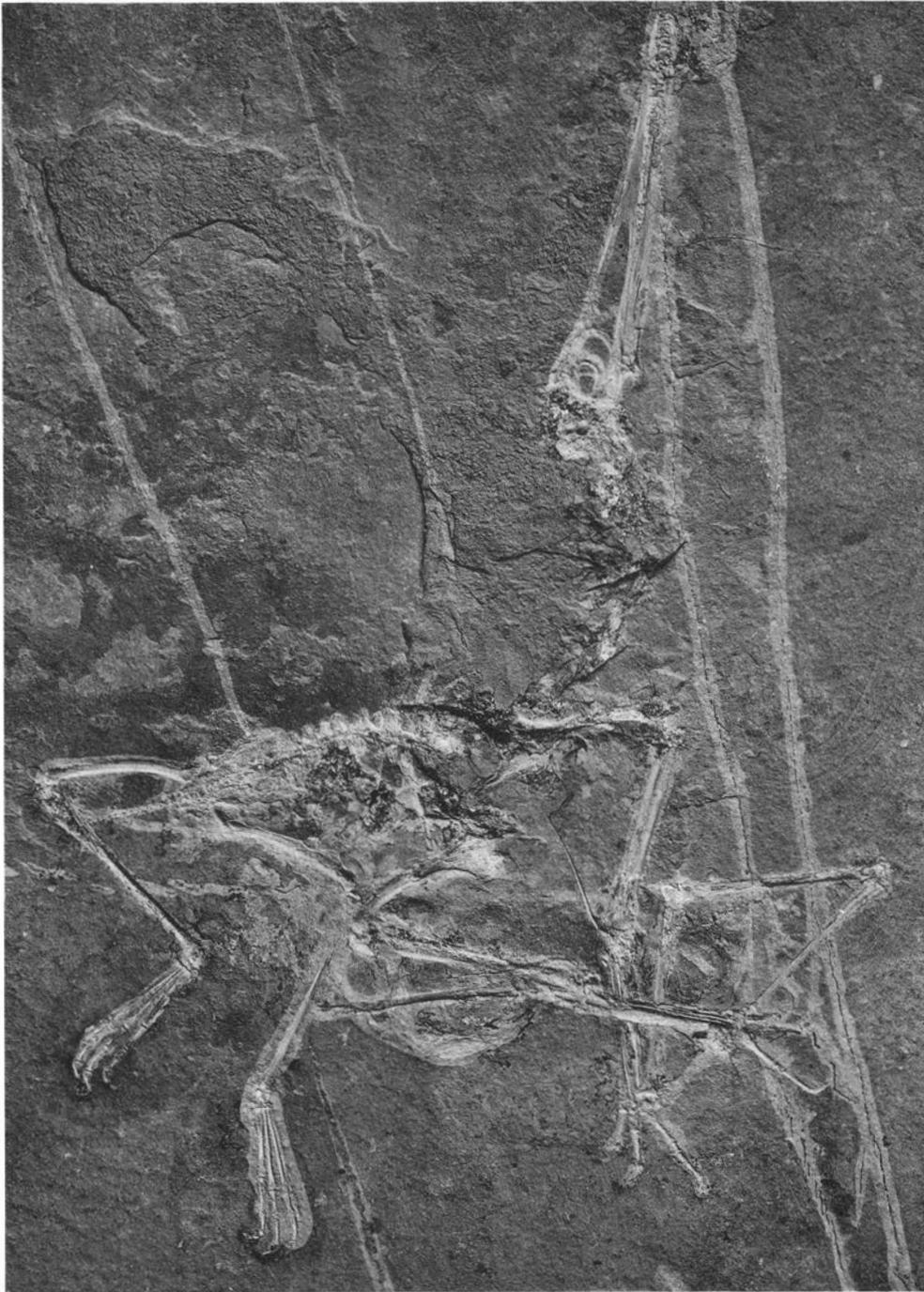


Foto och ljust. av A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

