

# Ueber Flugsaurier

aus dem

lithographischen Schiefer Bayerns.

Von

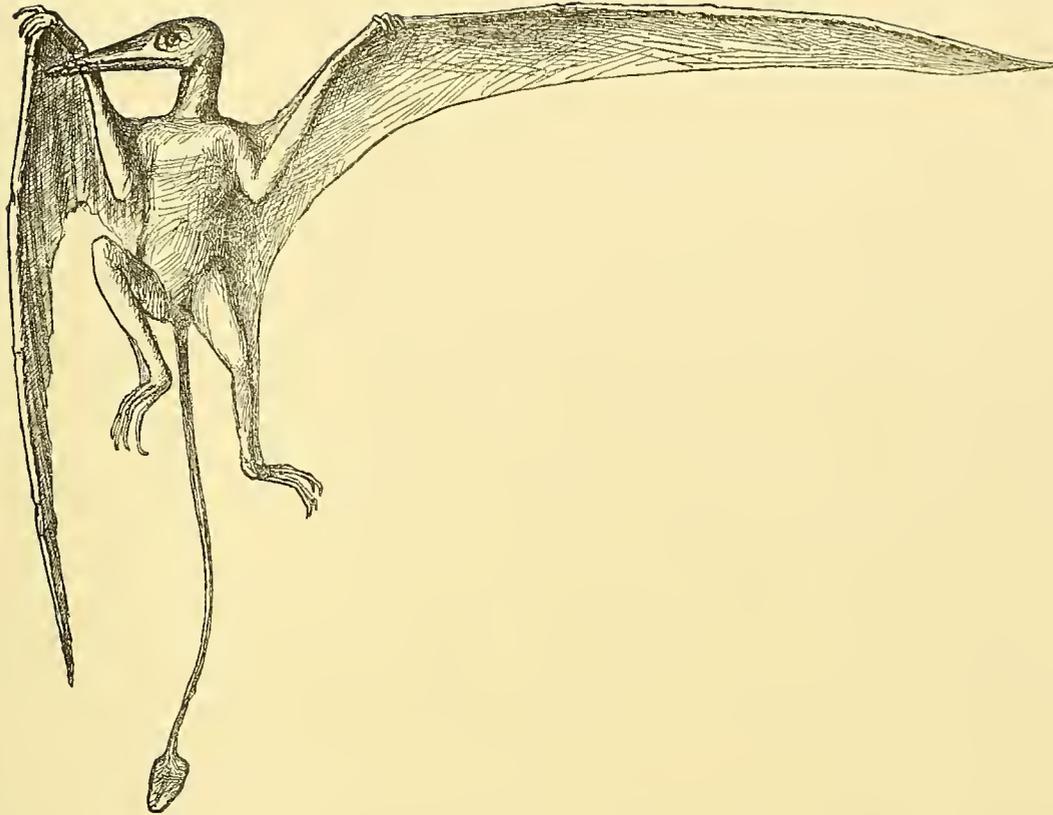
Karl A. Zittel

(mit 4 Tafeln.)

II

---





Seit dem Erscheinen der umfassenden Monographie H. v. Meyer's über die Reptilien des lithographischen Schiefers hat diese merkwürdige Ablagerung des oberen Jura wieder eine ziemlich erhebliche Anzahl neuer und zum Theil vorzüglich erhaltener Skelete von Flugsauriern geliefert. Drei davon, ein *Rhamphorhynchus Gemmingi* (Palaeontographica Bd. VI, S. 79—89), der zierliche *Pterodactylus spectabilis* im Haarlemer Museum und ein jetzt in der Münchener palaeontologischen Staatssammlung befindlicher *Pterodactylus micronyx* (Palaeontographica Bd. X. S. 1 und 47) wurden von H. v. Meyer selbst noch beschrieben. Ueber einen wohlüberlieferten Hinterfuss von *Pterodactylus secundarius* der Elterlein'schen, jetzt in Dresden befindlichen Sammlung berichtete Frischmann (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1868, S. 31). Zwei schöne Skelete von *Pterodactylus micronyx* und *elegans (Kochi)*, wovon letzteres noch Reste der Flughaut erkennen lässt, sind vom Vorstand des Teyler'schen Museums in Haarlem, Herrn Prof. Winkler, beschrieben worden (Arch. du Musée Teyler vol. III, pag. 84 und 377). Weit aus die wichtigste

neuere Mittheilung über Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer, worin zum erstenmal die Flughaut eines *Rhamphorhynchus* beschrieben wurde, veröffentlichte vor Kurzem Professor O. C. Marsh in New-Haven.<sup>1)</sup>

Neben den genannten, mehr oder weniger eingehend erörterten Stücken sind in den letzten zwei Jahrzehnten einige Pterodactylen und Rhamphorhynchen vorgekommen, welche bisher in der Literatur keine Erwähnung gefunden haben.

So wurde im Jahre 1866 durch Herrn Prof. Marsh ein vorzüglich erhaltenes Skelet von *Pterodactylus scolopaciceps* für das Berliner Museum erworben; andere minder vollständige Reste von Flugsauriern gelangten durch Ankauf der Haerberlein'schen Sammlung nach Berlin; ein stark zerrissenes, jedoch mit deutlichen Flughautresten versehenes Skelet von *Rhamphorhynchus Münsteri* befindet sich im Dresdener Museum, und ausserdem sind mir mehrere Skelete und Fragmente von Pterosauriern in den letzten Jahren zu Gesicht gekommen, über deren weitere Schicksale ich Nichts erfahren konnte.

Wenn es bei den enormen Preisen der Versteinerungen aus dem lithographischen Schiefer nicht möglich war, die angeführten Funde dem Münchener Museum zu erhalten, so ist es mir doch gelungen, unsere reiche Sammlung von Flugsauriern durch einige Stücke von seltener Schönheit zu vervollständigen. So wurde im Jahre 1867 das Tafel XIII, Fig. 2 abgebildete Skelet von *Pterodactylus elegans* und ein schöner Schädel von *Rhamphorhynchus Gemmingi* (Tafel XII, Fig. 1) erworben. 1870 trat Herr Director Rothamel das oben erwähnte Original-Exemplar von *Pterodactylus micronyx* an die Münchener Staatssammlung ab. 1873 erhielt ich das S. 66 beschriebene Skelet von *Pterodactylus Kochi* und bald darauf auch die viele Jahre hindurch verschollene Hauptplatte zu *Pterodactylus Kochi*, dessen Gegendruck H. v. Meyer in seiner Monographie der Reptilien des lithographischen Schiefers, Tafel III, Fig. 2 abgebildet hatte. Das zierliche, Tafel XIII, Fig. 2 dieser Abhandlung dargestellte Skelet von *Pterodactylus elegans* wurde in Tausch gegen einen Squalodon-Schädel an das städtische Museum in Augsburg abgetreten.

Im Jahre 1877 kam das Tafel XI abgebildete Skelet von *Rhamphorhynchus longicaudus* nach München und das Jahr 1880 endlich führte unserem Museum das Hauptstück zu, nämlich einen Vorderfuss von *Rhamphorhynchus Gemmingi* mit vollständiger Flughaut von wunderbar schöner Erhaltung.

Obwohl der Skeletbau der Flugsaurier genauer ermittelt ist, als jener der meisten fossilen Reptilien, so gewähren doch die angeführten Stücke nicht allein über die Abgrenzung verschiedener Arten mancherlei Aufschluss, sondern werfen auch neues Licht auf mehrere bis dahin dunkle Punkte in der Organisation dieser bemerkenswerthen ausgestorbenen Geschöpfe.

Ich beginne mit der Beschreibung der Flughaut des *Rhamphorhynchus Gemmingi* und lasse darauf einige Bemerkungen über die anderen Exemplare folgen.

<sup>1)</sup> The Wings of Pterodactyles. Amer. Journ. of Sciences and Arts 1882, vol. XXIII.

**Rhamphorhynchus Gemmingi.** H. v. Meyer,  
mit vollständig erhaltener Flughaut.

Tafel X.

Diese Prachtversteinerung wurde auf dem Winterberg bei Eichstädt gefunden und durch gütige Vermittelung des Herrn Geistlichen Rathes Schlecht für das hiesige Staats-Museum erworben. Die feste, 2 cm. dicke Platte enthält das linke Flugorgan in gänzlich ungestörter Lage; die Flughaut ist weder zerrissen, noch geknickt, sondern von ihrer äussersten Spitze bis zur Anheftung an den Rumpf in untadeliger Schärfe abgedrückt. Sie hebt sich durch etwas lichtere Färbung scharf von der umgebenden Gesteinsmasse und noch bestimmter von den gelb gefärbten Knochen ab. Obwohl ihr Rand, wie sich noch jetzt deutlich erkennen lässt, sehr bestimmt abgegrenzt war, so hat der Finder sich doch nicht mit dem Absprengen des Gesteins begnügt, welche die Flughaut ursprünglich bedeckte, sondern auch die Umgebung derselben abgeschabt und geglättet, offenbar in der Absicht, dadurch das Flugorgan noch schärfer hervortreten zu lassen. Vom übrigen Skelet ist auffälliger Weise Nichts vorhanden und selbst die Knochen des Schultergürtels nicht mehr in Verbindung mit dem Oberarm. Die eigentlichen Extremitätenknochen dagegen sind alle vorhanden und noch in ihrer natürlichen Lage aneinander gefügt. Vorderarm und Oberarm bilden einen spitzen Winkel; ersterer ist schräg nach unten, letzterer nach oben gekehrt, die Mittelhand liegt in der Fortsetzung des Vorderarms; der Flugfinger wendet sich wieder rückwärts nach unten, wie dies der Ruhelage des Flugorgans entspricht.

In Grösse und Form stimmt der 38 mm lange Oberarm ziemlich genau mit dem von H. v. Meyer (Fauna der Vorwelt, Reptilien des lithogr. Schiefers, Tafel IX, Fig. I.) abgebildeten *Rhamphorhynchus Gemmingi* in der Heidelberger Universitätsammlung überein, doch zeigt die Meyer'sche Abbildung den Knochen von aussen, unsere Platte dagegen die Innenseite desselben. Das proximale Ende ist verhältnissmässig schwach verdickt und flügelartig ausgebreitet. Zwischen der doppelten Gelenkfläche zur Einfügung von Schulterblatt und Hakenschlüsselbein und dem weitabstehenden äusseren Fortsatz (processus lateralis oder tuberculum majus), dessen Ende abgerundet und rauh erscheint, befindet sich eine breite Vertiefung. Der ganze Knochen ist etwas gebogen und beträchtlich schlanker als bei *Pterodactylus*. Das distale Gelenk erscheint an unserem Exemplar schmal, weil es mit der Seitenfläche nach oben liegt und seine gleichfalls verbreitete Hauptfläche im rechten Winkel zu jener des proximalen Endes gedreht ist.

Die beiden Vorderarmknochen haben eine Länge von 62 mm, sie liegen dicht nebeneinander, sind aber deutlich geschieden; die Speiche erscheint etwas schwächer, aber wohl nur deshalb, weil sie zum Theil von der Ulna bedeckt wird. Letztere besitzt kein *Olecranon*, ihr distales Gelenk ist verdickt,

die Gelenkfläche vertieft. An einigen verletzten Stellen sieht man, dass die beiden Knochen innerlich hohl waren und dass die innere Höhlung wie bei den Vögeln mit einer ziemlich dünnen Knochenschicht umgeben war.

Vom Carpus konnten schon wegen der seitlichen Lage nicht alle Knöchelchen zur Anschauung kommen, allein sie wurden überdies beim Präpariren beschädigt, so dass nur ihre Durchschnitte und nicht ihre äussere Flächen vorhanden sind. Man unterscheidet übrigens ganz deutlich zwei Reihen von Knöchelchen: in der proximalen Reihe liegt das grosse Ulnare mit nahezu trapezoidischem Umriss, das, wie es scheint die ganze ausgehöhlte Gelenkfläche der Ulna bedeckte, daneben befand sich ein ebenfalls ziemlich starkes Radiale, allein dasselbe wurde zur Hälfte abgesprengt, so dass nur ein Stück davon erhalten blieb, das auf der Gelenkfläche des Radius ruht. Aus der distalen Reihe ist nur das Knöchelchen, welches den dicken Metacarpus des Flugfingers trägt, deutlich erhalten, die übrigen sind durchgebrochen; sie besaßen eine ansehnliche Grösse, das innerste ist etwas abgerückt. Der sogenannte Spannknochen legt sich mit einer deutlichen Gelenkfläche an das Radiale an, bildet mit dem Radius einen Winkel von ca.  $45^{\circ}$  und richtet sich schräg nach hinten und innen. Er endigt ohne wesentliche Verschmälerung in einer gerade abgestutzten distalen Fläche. Seine Länge beträgt 13,8 mm, seine Dicke am proximalen Gelenke 2,3 mm, am distalen 1,8 mm.

Vortrefflich erhalten sind die 4 Metacarpalia. Das äussere misst in der Länge genau 20 mm und ist gewiss nicht weniger als 4 mm dick. Sein proximales Gelenk ist eben, das distale leider etwas beschädigt, doch sieht man, dass es durch eine bewegliche Rolle in den Flugfinger eingelenkt war.

Die drei inneren, dicht neben einander liegenden feinen Mittelhandknochen stehen vom äussersten etwas ab; der neben dem Flugfinger ist ein wenig dicker als die übrigen, die Länge beträgt bei allen drei 18 mm. Ueber die Zusammensetzung und Länge der drei kurzen Finger giebt unsere Platte keinen genauen Aufschluss, da ein Sprung gerade durch die Hand geht und die Fingerglieder theilweise zerstörte. Nur vom innersten Finger liegen alle 3 Phalangen noch diesseits des Sprunges: die erste ist 5,5 mm, die zweite 7,7 mm, die Klaue 5,5 mm lang. An den drei Klauen haben sich noch Spuren der ursprünglichen Hornscheiden erhalten. Von den langen Fingergliedern des Flugfingers misst das erste 104 mm, das zweite 99 mm, das dritte 89 mm, das vierte 90 mm. Der ganze Flugfinger hat eine Länge von 382 mm. Diese Zahlen stimmen fast genau mit den von H. von Meyer am Heidelberger Exemplar angegebenen Maassen überein.

An der allseitig scharf begrenzten und vollständig erhaltenen Flughaut fällt die geringe Breite im Verhältniss zu der ansehnlichen Länge des Flügels auf. An der breitesten Stelle entfernt sich der Flughautsaum nur 15 mm. vom Ellenbogengelenk; derselbe bildet dort einen bogenförmig abgerundeten Winkel, von wo der Rand fast geradlinig gegen die Spitze des letzten Zehngliedes verläuft, während sich der andere in schräger Richtung nach dem Rumpfe wendet. Die grösste Breite der Flughaut von dem abgerundeten Winkel nach dem distalen Gelenk der Mittelhand beträgt nur 100 mm. Eine Linie von diesem Winkel zum Gelenk des 1. und 2. Fingergliedes giebt eine Breite von 45 mm; am folgenden Gelenk ist die Flughaut 37 mm, am dritten nur noch 25 mm breit; von da verläuft sie gegen das Ende des letzten Fingergliedes in eine etwas abgerundete Spitze. An dem von Professor Marsh beschriebenen Exemplar zeigt die Flughaut etwas andere Verhältnisse; sie ist, wie ich mich an einer Photographie des Originalen überzeugen konnte, an der breitesten Stelle 10 mm breiter, als die unserige, was um so mehr auffällt, als

die Fingerknochen an Länge nicht unbedeutend hinter denen des Münchener Exemplares zurückbleiben und der ganze Flugfinger nur eine Länge von ca. 320 mm aufweist. Das im Dresdener Museum befindliche Skelet mit theilweise erhaltener Flughaut schliesst sich mehr dem von Marsh beschriebenen an; das Patagium weist dort zwar an der breitesten Stelle nur 90 mm auf; da jedoch das ganze Thier beträchtlich kleiner war, als jenes, dem unser Flügel angehörte, so steht dasselbe bezüglich der Flughautbreite zwischen dem Münchener und dem von Marsh beschriebenen Exemplar. Das Flugorgan der Rhamphorhynchen war etwa dem Flügel einer Schwalbe oder Möve vergleichbar und entschieden schlanker, als es die restaurirte Abbildung von Marsh darstellt.

An Vollständigkeit und Schärfe der Erhaltung übertrifft die Flughaut des Münchener Exemplars die beiden anderen. Unsere Abbildung lässt zunächst eine Anzahl (8—10) gröberer Längsfalten erkennen, welche fast parallel mit den Fingergliedern über den Flügel verlaufen. Dieselben sind nicht scharf abgegrenzt und von verschiedener Stärke. Ausser diesen Falten ist die ganze Oberfläche der Flughaut mit feinen erhabenen, in ziemlich gleichen Abständen stehenden, fast geradlinigen Längsstreifen bedeckt, welche an den Fingergliedern beginnend diesen anfänglich nahezu parallel laufen, später aber sich in spitzem Winkel dem Aussenrande nähern. Diese Streifen wurden in der Lichtdruckabbildung ziemlich gut wiedergegeben; sie treten sehr bestimmt vor, bleiben meist ungetheilt und sind nie wellig gekräuselt. In der Nähe des Rumpfes, wo der Flügel eine grössere Breite besitzt, ist der Verlauf dieser Streifen schräger; sie drängen sich enger aneinander und biegen sich in der Nähe des Randes gegen denselben herab. Gleichzeitig tritt in der Randregion häufig eine Vergabelung der Streifen ein. Im Allgemeinen zeichnen sich dieselben jedoch durch eine gewisse Starrheit aus und lassen sich durchaus nicht mit den höchst unregelmässig verlaufenden und wellig gebogenen Fältchen im Patagium einer Fledermaus vergleichen. Einzelne Streifen scheinen etwas stärker als die übrigen zu sein und da dieselben gleichzeitig durch rostbraune Farbe ausgezeichnet sind, so machen sie den Eindruck von verknöcherten Sehnen. Eine entschiedene Fältelung der Flughaut bemerkt man nur in dem Winkel zwischen Vorderarm, Mittelhand und erstem Flugfinger, wo dieselbe ja bei der Ruhelage des Flügels stark zusammengedrückt sein muss. Hier verlaufen unregelmässig geformte, kurze Wülstchen oder Fältchen nach den verschiedensten Richtungen durcheinander und auch die oben beschriebenen erhabenen Streifen werden dadurch in ihrem regelmässigen Verlaufe gestört. Gleiche Beschaffenheit zeigt auch ein Stück Flughaut, das sich zwischen dem Hals, Oberarm und Vorderarm ausbreitete und welches, wie man deutlich sieht, an die drei feinen Mittelhandknochen angeheftet war. An diesen gefälteten Partien befinden sich zahlreiche rostige, ungleich geformte Flecken und Streifen, welche wohl nur den Fältchen entsprechen, obwohl allerdings hier die Möglichkeit einer ehemaligen Haar- oder Schuppenbedeckung nicht absolut wie auf der übrigen Oberfläche des Patagiums ausgeschlossen erscheint.

Mit der Flughaut der fliegenden Eidechsen (Draconen), welche sich zwischen verlängerten Rippen ausspannt, hat das Patagium der Rhamphorhynchen geringere Aehnlichkeit, als mit dem Fledermausflügel. Bei den Draconen ist die Flughaut sowohl aussen wie innen, wenigstens in der Nähe des Rumpfes und über den Rippen, mit Schuppen bedeckt, an deren Stelle sich bei den Fledermäusen feine Härchen befinden. Eine ganz eigenthümliche Erseheinung am Patagium der Rhamphorhynchen bilden die oben beschriebenen starren Streifen, wofür wenigstens bei makroskopischer Betrachtung weder bei Draconen, noch Fledermäusen homologe Gebilde zu finden waren. Mein verehrter College Professor Kupffer machte

mich jedoch auf eine Abhandlung von Dr. Schöbl \*) über die histologische Beschaffenheit der Flughaut der Fledermäuse aufmerksam, worin sich, wie ich glaube, eine Erklärung für diese Streifen findet. Dr. Schöbl beschreibt hier eingehend die Structur und den Verlauf von elastischen Balken und Strängen, welche, aus Fasern von unmessbarer Feinheit zusammengesetzt, in nahezu gleichbleibender Stärke in der Flughaut verlaufen. Ihre Vertheilung stimmt allerdings nicht mit jener der erhabenen Linien bei *Rhamphorhynchus* überein, was freilich von vorneherein bei dem ganz verschiedenen Bau der beiden Patagien nicht zu erwarten war, dagegen fällt eine gewisse Uebereinstimmung im Verlauf, in der Entfernung und in der geringen Neigung zur Vergabelung beider Gebilde sofort in die Augen. Nach Schöbl vertreten die elastischen Balken bei den Fledermäusen die Stelle der Sehnen und werden meist von reihenförmig angeordneten Tastpapillen begleitet. Auch an unserer Flughaut bemerke ich in den Zwischenräumen der erhabenen Streifen zuweilen Grübchen, die vielleicht von solchen Tastorganen herrühren.

In dem zwischen Hals, Oberarm und Vorderarm ausgespannten Stück Flughaut befindet sich jener kurze, von der Handwurzel schräg nach hinten verlaufende Knochen, welcher in verschiedenster Weise gedeutet worden ist. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sich dieser sogenannte Spannknochen bei allen Pterosauriern, wie dies bereits Marsh richtig hervorhebt, auf der inneren Speichenseite befindet, über dem Radiale in die Handwurzel eintritt und darum mit dem eigentlichen Patagium gar nichts zu thun hat. Kam ihm überhaupt eine Function innerhalb der Flughaut zu, so erstreckte sich dieselbe nur auf den zwischen Hals und Vorderarm ausgespannten Theil derselben. Wie bei allen Rhamphorhynchen, so ist dieser Knochen auch am unteren Vorderarm kurz, am distalen Ende abgestutzt und mit dem etwas verdickten proximalen Ende genau an derselben Stelle in die Handwurzel eingefügt, wo sich bei den Eidechsen der Metacarpus des Daumens einlenkt. Da nun der Carpus der Pterosaurier am meisten Aehnlichkeit mit jenem der Lacerten aufweist, so scheint die Annahme, dass der Spannknochen der Pterosaurier einen rückwärts gebogenen Daumen-Metacarpus darstellt, kaum zweifelhaft. Auch Marsh schliesst sich dieser schon von Goldfuss vertretenen Ansicht an. H. v. Meyer glaubte allerdings, dass der „Spannknochen“ dem Daumen nicht angehören könne, „weil dessen Mittelhandknochen sonst vorhanden sei“, allein er hatte dabei offenbar übersehen, dass der fragliche Knochen stets auf der inneren Seite des Handgelenkes liegt und darum auch nicht als Stütze für die Flughaut dienen kann. Ist aber der Spannknochen wirklich ein Metacarpale, so kann er seiner Lage nach nur zum Daumen gehören und dann müssen die Finger bei den Pterosauriern nothwendig anders als bei H. v. Meyer gezählt worden. Der Daumen H. Meyer's wird zum 2. Finger, sein zweiter zum 3., sein dritter zum 4. Finger und der vierte oder Flugfinger wird zum 5. oder kleinen Finger. Dass diese Deutung die richtige ist, zeigt das zunächst zu beschreibende, vorzüglich erhaltene Skelet von

### **Rhamphorhynchus longicaudus. Münst.**

Taf. XI.

#### Synonymik:

1839. *Pterodactylus longicaudus*. Münst. Jahrb. für Mineral. S. 677.  
 1846. *Pterodactylus* (*Rhamphorhynchus*) *longicaudus*. H. v. Meyer, Palaeontogr. I. S. 20.  
 1847. „ „ „ „ H. v. Meyer, Jahrb. f. Mineral. S. 182.

\*) Archiv für mikroskopische Anatomie, 1871. Bd. 7.

1847. Ueber *Homacosaurus* und *Rhamphorhynchus longicaudus*. S. 12, Taf. 2.  
 1851. *Ornithocephalus longicaudus* A. Wagner. Abh. k. bayr. Ac. math. phys. Cl. VI. 1. S. 186.  
 1860. *Rhamphorhynchus longicaudus* H. v. Meyer. Fauna der Vorwelt. Reptilien des lithograph. Schiefers. S. 81, Taf. IX., Fig. 5 und Taf. X, Fig. 4.  
 1861. „ „ A. Wagner. Abh. k. bayr. Ac. math.-phys. Cl. IX. S. 113, Taf. V.

Das Skelet, dem nur der Schädel fehlt, liegt im Uebrigen völlig unversehrt in einer festen Schieferplatte vom Winterberg bei Eichstädt, wo es von Herrn Oberförster Späth für das hiesige Staatsmuseum erworben wurde. Dasselbe kehrt dem Beschauer die Bauchseite zu und ist wahrscheinlich bald nach dem Tode zur Ablagerung gelangt. Die beiden Flügel liegen eingeschlagen, mit der Spitze nach unten gekehrt neben dem Körper.

Das ganze Thier misst vom ersten Halswirbel bis zur Schwanzspitze 160 mm. und war mit Hinzurechnung des Kopfes wahrscheinlich 170 mm. lang. Die Schulterbreite vom äusseren Fortsatz des linken Oberarms bis zum gleichen Fortsatz des rechten beträgt 29 mm; die Entfernung einer Handwurzel zur anderen 65 mm., die Länge jedes Flugfingers 56 mm. Im Fluge besass unser Rhamphorhynchus mit völlig ausgebreiteten Schwingen eine Breite von mindestens 180 mm. von einer Flügelspitze zur anderen.

Es sind alle 7 Halswirbel vorhanden. Dieselben ergeben für den kurzen, steifen Hals eine Totallänge von 18 mm. An mehreren Wirbeln glaubt man am vorderen Theile jederseits eine kurze, vorn verdickte, hinten verschmälerte, dem Wirbelkörper anliegende Halsrippe zu bemerken, doch ist die späthlige Incrustation des Halses einer genaueren Untersuchung nicht günstig. Vom Hals bis zum Becken zählt man ca. 15 Wirbel, von denen nur die zwei letzten keine Rippen zu tragen scheinen; ihre Gesamtlänge beträgt 29 mm. Die platten, ziemlich weit vorragenden Querfortsätze zur Anheftung der Rippen sind wie bei den Crocodilen am äusseren und vorderen Rande eingeschnitten und mit zwei Gelenkflächen versehen. Auf der linken Körperhälfte liegen die Rippen nur ein klein wenig von ihren Wirbelfortsätzen abgerückt, während jene der anderen Seite theilweise unter Gestein versteckt, theilweise verschoben sind. Einige ganz feine, gebogene Bauchrippen von c. 15 mm. Länge liegen quer über den Hauptrippen.

Das Kreuzbein besteht mindestens aus 3 verschmolzenen Wirbeln, deren breite Querfortsätze mit dem Darmbein verwachsen; vielleicht nehmen noch ein oder zwei weitere Wirbel an der Zusammensetzung des Sacralabschnittes Theil, allein die Querfortsätze derselben scheinen verletzt und jedenfalls lässt sich ihre Anheftung an die Beckenknochen nicht erkennen. Schwanzwirbel zähle ich 35, vielleicht sind es aber auch 34 oder 36, da die undeutliche Abgrenzung der letzten, winzigen Wirbelehen eine sichere Zählung nicht zulässt.

Die Länge des Schwanzes beträgt 96 mm. Vom Kreuzbein an nehmen die Schwanzwirbel bis etwa zum sechsten an Länge zu; von da an bis zum zwanzigsten bleiben sie nahezu gleichlang, nehmen dann aber nach hinten rasch an Länge und Breite ab. Verknöcherte Sehnen bilden, wie bei allen Rhamphorhynchen, eine förmliche Scheide um die Schwanzwirbel.

Deutlicher als die Wirbelsäule haben sich die übrigen Skeletknochen erhalten. Der ganze Brustgürtel, womit die beiden Vorderextremitäten verbunden sind, wurde in fast ungestörter Lage überliefert.

Vom Brustbein sieht man nur den Umriss der oberen Hälfte; dasselbe muss klein und sehr dünn gewesen sein; es besass wahrscheinlich schildförmige Gestalt und endigte nach oben in einem verschmälerten Stiel, woran sich die Hakenschlüsselbeine befestigten. Letztere sind wohl erhalten und namentlich das linksseitige liegt vollständig entblösst quer über dem Thorax; es ist ein ziemlich starker, fast gerader Knochen von 11,5 mm. Länge, am proximalen Ende, wo es sich am Brustbein einlenkt, ohne Verdickung abgestutzt, am distalen dagegen mit einem dicken Gelenkkopf und einem gleichfalls verdickten, vorspringenden, seitlichen Knorren versehen. Dieser Knochen erinnert mehr an das Coracoideum eines Vogels, als an das einer Eidechse oder eines Crocodils. Auch das Schulterblatt, wovon das linke dicht neben dem Oberarm liegt und theilweise von diesem verdeckt wird, zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Vogelknochen. Es ist dünn, ziemlich breit und etwa 10 mm. lang.

Coracoideum und Scapula sind vollständig getrennt und nach Form und Grösse mehr übereinstimmend mit *Pterodactylus*, als mit *Rhamphorhynchus Gemmingi*, bei dem die beiden Knochen bald verwachsen, bald getrennt bleiben. Die beiden kurzen 14,5 mm. langen, etwas gebogenen Oberarme sind am proximalen Gelenke sehr stark verbreitet und mit breitem, jedoch weniger als bei *Rhamphorhynchus Gemmingi* abstehenden Seitenknorren versehen. Zwischen demselben und dem Gelenkkopf befindet sich eine Vertiefung. Die beiden Vorderarmknochen sind deutlich getrennt, liegen aber dicht nebeneinander und scheinen ziemlich gleiche Gestalt und Stärke zu besitzen. Die Ulna verdeckt beiderseits einen Theil des Radius, so dass dessen ganze Stärke nicht völlig zur Anschauung gelangt. Ein Ellenbogenfortsatz fehlt auch hier, wie bei *Rhamphorhynchus Gemmingi*. Beide Vorderarme sind trefflich erhalten und 24 mm. lang. Sie sind nebst dem Oberarm die stärksten Knochen des ganzen Skeletes. Sowohl Humerus, als Vorderarm unseres Skeletes stimmen nach Gestalt und Verhältnissen genau mit dem von H. v. Meyer beschriebenen Skelet überein, nur war jenes etwas grösser.

Der Carpus ist beiderseits von vorzüglicher Erhaltung. Das schmale aber lange Ulnare, über welchem der verdickte Metacarpus des (5.) Flugfingers steht, ist beiderseits im Profil von der schmalen Seite zu sehen und erscheint darum verhältnissmässig klein. Daneben befindet sich über der Gelenkfläche des Radius das Radiale. Aus der zweiten distalen Reihe sieht man jederseits ein grosses Metacarpale V und daneben ein zweites grosses Metacarpale IV, dem noch ein (vielleicht sogar zwei) weitere Metacarpalia folgen. Zwischen dem Radiale und dem Metacarpale IV befindet sich ein dreieckiges Knöchelchen, das wohl nur als Centrale gedeutet werden kann, und zwischen diesem und dem Radiale fügt sich seitwärts der zurückgeschlagene kurze Spannknochen ein, der nur 6 mm. lang hier unbedingt als Daumen-Metacarpus gedeutet werden muss, da er abgesehen von der zurückgebogenen Stellung genau denselben Platz einnimmt, wie der entsprechende Knochen der Eidechsenhand, mit welcher die der Pterosaurier überhaupt die grösste Uebereinstimmung zeigt.

Die 4 mit Fingergliedern ausgestatteten Mittelhandknochen (Metacarpi) liegen an beiden Extremitäten dicht nebeneinander und sind gleichlang; ihre Länge beträgt 10 mm. Der Metacarpus V des Flugfingers ist ein platter, breiter, seitlich zugespitzter Knochen, welcher mit einer distalen Gelenkrolle endigt; die 3 innern sehr dünnen Metacarpen stimmen in Länge, Gestalt und Stärke mit einander überein. Der zweite (neben dem Daumenspannknochen gelegene) Metacarpus trägt 2, der dritte Finger 3, der vierte 4 Phalangen, von denen immer der letzte die Gestalt einer grossen gekrümmten Krallen besitzt. Die vorletzte Phalange ist an allen drei Fingern das längste Glied. Trotz der verschiedenen Zahl von

Gliedern differirt die Länge der drei Krallenfinger nicht sehr beträchtlich. Der zweite Finger misst 6 mm., der dritte 8 mm., der vierte 10,5 mm. Der Flugfinger ist wie immer viergliedrig. Die erste Phalange hat von der distalen bis zur proximalen Gelenkfläche eine Länge von 30,5 mm. und bis zum Ende des Olecranonartigen Vorsprungs am proximalen Gelenke eine Länge von 32 mm. Dieser Fortsatz ist am rechten Finger von der Seite sichtbar, am linken Finger liegt er durch eine leichte Verschiebung nach unten, so dass die in der Mitte mit einer erhabenen Leiste versehene Gelenkfläche zur Aufnahme der Metacarpusrolle dem Beschauer zugekehrt ist. Diese bemerkenswerthe Einrichtung dient dazu, den angespannten Flügel in horizontaler Richtung zu erhalten und ein Zurückknicken des Flugfingers zu verhindern. Die zweite Phalange des Flugfingers ist 29 mm., die dritte 26 mm., die vierte 31 mm. lang. Ihre Lage und Form ergibt sich am besten aus der Abbildung. Die genannten Maasse stehen ganz im Verhältniss zu den von H. v. Meyer und A. Wagner beschriebenen Skeleten, welche übrigens ohne Ausnahme um ein Geringes das vorliegende an Grösse übertreffen. Das letzte Fingerglied ist an dem neuen Exemplar relativ und absolut etwas länger als an dem von H. v. Meyer abgebildeten Skelet, stimmt dagegen mit dem von Wagner beschriebenen, jetzt im Berliner Museum befindlichen gut überein.

Nicht minder vollständig, als die Vorderextremitäten kamen auch Becken und Hinterfüsse zur Ablagerung. Wie bereits bemerkt, nehmen mindestens 3 vielleicht sogar 5 Wirbel an der Bildung des Kreuzbeins Theil. Da das Thier auf dem Rücken liegt und die Bauchseite nach oben kehrt, so sieht man die langgestreckten Hüftbeine im Profil. Ihr vorderes, abgerundetes, verschmälertes Ende ragt um eine Wirbellänge über das Kreuzbein vor, nach hinten scheint es mit den platten, schaufelartigen Sitzbeinen verschmolzen zu sein. Im Allgemeinen gleichen die verwachsenen Darm- und Sitzbeine, soweit sich ihre Gestalt ermitteln lässt, ziemlich genau den entsprechenden Knochen von *Rhamphorhynchus Gemmingi*. Die Schambeine liefern eines der besten Unterscheidungsmerkmale für *Pterodactylus* und *Rhamphorhynchus*. Während dieselben bei der ersten Gattung kurzgestielte breite, platte, den Sitzbeinen ähnliche Knochen darstellen, sind sie bei *Rhamphorhynchus* schmal und lang, fast bandförmig und durch eine Knickung in ihrer halben Länge ausgezeichnet. Im Winkel wo die vorderen Aeste der beiden Schambeine zu convergiren anfangen, um sich darauf in der Mittellinie des Beckens zu verbinden, sind sie ein wenig verbreitet und bilden aussen ein Eck, während innen der Winkel, gerundet ist. Am vorliegenden Skelet sind beide Schambeine vortrefflich erhalten, jedoch ein wenig verschoben, so dass sie nicht genau in der Mitte zusammentreffen. Von den beiden Oberschenkeln steht der eine fast rechtwinklig seitwärts ab, während der linke sich nach vorn kehrt. Sie haben eine Länge von 12,5 mm. und zeichnen sich durch kräftige proximale Gelenkköpfe aus. Die Schienbeine sind 14,5 mm. lang, ein Wadenbein scheint nicht entwickelt zu sein. Die kleineren Tarsen gestatten keine genauere Untersuchung, dagegen sind die beiden Hinterfüsse wohl erhalten und die Zehen, namentlich am rechten, sehr günstig gelagert.

Die fünf dünnen, ungleich langen Mittelfussknochen liegen hier schwach divergirend nebeneinander und tragen insgesamt Zehenglieder. Den dem Becken genäherten Knochen halte ich auf Grund der Analogie des Eidechsenfusses für die grosse Zehe. Ihr Metatarsus misst nicht ganz 8 mm. und trägt ein dünnes Zehenglied, dem wahrscheinlich noch ein zweites unter dem linken Flugfinger verstecktes Klauenglied folgte; die 2. Zehe hat einen wenig längeren Metatarsus, und wahrscheinlich 3 Phalangen, wovon jedoch nur die erste ganz, die zweite halb sichtbar sind; das Mittelfussglied der 3. Zehe überragt die übrigen nicht ganz um einen Millimeter und auch ihre Phalangen sind länger als an den übrigen Zehen;

die erste ist beinahe 2 mm., die zweite 1 mm., die dritte fast 2 mm. lang; die Klaue liegt unter dem Flugfinger versteckt. Die vierte Zehe hat 5 Phalangen, von denen jedoch die 2. und 3. sehr kurz sind. An der äusseren kleinen Zehe scheint der Metatarsus V kaum 1 mm. lang zu sein, er ist an beiden Füssen theilweise versteckt und trägt einen krallenlosen, aus 2 Phalangen von je 4 mm. Länge zusammengesetzten, sehr dünnen Finger, an dem die distale gebogene Phalange fast rechtwinklig absteht oder zurückgebogen ist.

Das beschriebene Skelet übertrifft die 4 von H. v. Meyer und Wagner erwählten Stücke bei Weitem an Vollständigkeit, stimmt aber in allen wesentlichen Merkmalen mit den letzteren überein und beweist, dass *Rhamphorhynchus longicaudus* eine sehr wohl charakterisirte, leicht zu unterscheidende Art darstellt. Das auffälligste Merkmal bildet die geringe Grösse; alle anderen Rhamphorhynchen des lithographischen Schiefers erreichen mindestens die doppelten Dimensionen. Es ist aber unmöglich, die vorliegende Art für eine Jugendform von *Rhamphorhynchus Gemmingi* aufzufassen, weil, abgesehen von der vollständigen Verknöcherung des Carpus und Tarsus, sowie der Verwachsung der Epiphysen nicht unerhebliche Verschiedenheiten im Skeletbau beobachtet werden. Auf die Differenzen, welche Schädel und Oberarm darbieten, hat bereits H. v. Meyer hingewiesen. Es lässt sich aber noch weiter hervorheben, dass bei *Rhamphorhynchus longicaudus* Schulterblatt und Hakenschlüsselbein nicht allein vollkommen getrennt, sondern auch kräftiger entwickelt sind und in ihrer Gestalt mehr den entsprechenden Knochen von Pterodactylus, als von *Rhamphorhynchus Gemmingi* und den übrigen grösseren Arten gleichen, wo die beiden Knochen häufig verwachsen erscheinen. Die Bauchrippen von *Rhamphorhynchus longicaudus* sind sehr dünn und einfach im Gegensatz zu den sonderbar gestalteten breiten und gezackten Bauchrippen der grösseren Arten.

### **Rhamphorhynchus Gemmingi.** H. v. Meyer.

#### Schädel.

Tafel XII. Fig. 1.

Auch dieser wohl erhaltene, mit Unterkiefer versehene Schädel vom Winterhof bei Eichstaedt wurde dem Münchener palaeontologischen Museum von Herrn Oberförster Späth überlassen. Er gehört zu den grössten Rhamphorhynchus-Köpfen, welche der lithographische Schiefer bis jetzt geliefert hat, und kommt in seinen Verhältnissen fast genau auf den *Rhamphorhynchus Gemmingi* in der Heidelberger Universitätssammlung heraus. Unter den Exemplaren des hiesigen Museums zeigt der Schädel des schönen von A. Wagner als *Rhamphorhynchus longimanus* beschriebenen Skeletes die grösste Uebereinstimmung.

Ich messe vom Hinterkopf bis zur Schnauzenspitze des Zwischenkiefers 111 mm und für den Unterkiefer eine Länge von 85 mm. Der Schädel kam in seitlicher Lage mit geöffnetem Rachen zur Ablagerung. Mit dem Kopf stehen nur noch 5 schlecht erhaltene Halswirbel in Verbindung. Die Profilinie des Schädeldachs in der Schnauze verläuft ganz gerade, weil ein Theil des linken Oberkiefers etwas heraufgeschoben ist; ursprünglich zeigte der Schädel über dem vorderen Theil der grossen Augenhöhle wahrscheinlich eine Einbiegung.

Bezüglich der Anordnung und Gestalt der Knopfknochen gewährt unser Exemplar keinen neuen Aufschluss, da die Nähte verwachsen und die das Gehirn umgebenden Knochen theilweise aufgebrochen oder sonst beschädigt sind. Das Nasenloch, die mittlere Oeffnung und die Augenhöhle verhalten sich

genau wie an dem von H. v. Meyer beschriebenen, oben erwähnten Schädel. Während jedoch bis jetzt nur an einem einzigen, im hiesigen Museum befindlichen Rhamphorhynchus (*Rhamphorhynchus curtimanus* Wagner) undeutliche Spuren eines Skleroticaringes beobachtet werden konnten, zeigt der Schädel vom Winterhof diesen Ring in vorzüglicher Erhaltung. Derselbe bestand aus circa 15 unregelmässig vierseitigen, sehr dünnen Knochenplatten, deren innere Oberfläche gekörnelt, die äussere glatt war. Etwa 5 dieser Platten blieben erhalten, von den übrigen sieht man die scharfen Abdrücke mit den Granulationen der Innenseite. Die vom Knochenring umgebene Pupillenöffnung ist eiförmig, ihr breiteres Ende kehrt sich nach hinten, das schmälere nach vorn.

H. v. Meyer glaubte im Mangel eines knöchernen Augenrings ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Rhamphorhynchus und Pterodactylus annehmen zu dürfen; durch den Nachweis des Skleroticaringes bei *Rhamphorhynchus Gemmingi* ist diese Annahme hinfällig geworden. Die Bezahnung ist oben und unten vollständig erhalten. Ich zähle am Oberkiefer und Zwischenkiefer, dessen vorderes unbezahntes Ende abgebrochen ist, jederseits 8 gekrümmte, ziemlich lange, aber dünne und fein zugespitzte Zähne. Die zwei vordersten haben eine Länge von 9 mm., der dritte ist abgebrochen, scheint aber kürzer gewesen zu sein; auf diesen folgen in ziemlich gleichen Abständen 5 weitere Zähne, die successive an Grösse abnehmen. Die beiden hintersten stehen unter der mittleren Schädelöffnung. Im Unterkiefer beginnt die Bezahnung erst weiter vorne; es sind hier 7 Zähne erhalten, welche denen des Oberkiefers in Grösse und Form ziemlich gleich kommen, allein dicht hinter dem vordersten dürfte wohl noch ein 8. gestanden haben, von dem freilich nur die abgebrochene Basis erhalten blieb.

### Rhamphorhynchus Gemmingi. H. v. Meyer.

Tafel XII. Fig. 2.

Herr Oberförster Späth, dem das Münchener palaeontologische Museum eine Anzahl vorzüglicher Versteinerungen aus dem lithographischen Schiefer verdankt, überliess demselben im Jahre 1875 auch die Tafel XII, Fig. 2 abgebildete Platte, welche auf der linken Seite die beiden Spitzen der Flugfinger mit Spuren der Flughaut und rechts den hinteren Theil des Skeletes eines grossen *Rhamphorhynchus* mit Becken, Hinterfüssen, Schwanz und einem Theil der Rückenwirbel und Rippen enthält.

Die Knochen waren, als ich das Stück erhielt, noch grossentheils vom Gestein bedeckt; durch vorsichtiges Ausarbeiten konnte das Becken in bislang unerreichter Vollständigkeit zur Anschauung gebracht werden. Auch dieser Rhamphorhynchus kam mit dem Rücken nach unten, mit der Bauchseite nach oben zur Ablagerung. Der linke Oberschenkel lag quer über dem Hüftbein; er wurde beim Präpariren hinweggenommen und später, nachdem das Becken ausgearbeitet war, wieder befestigt.

Das Kreuzbein ist fast untadelig erhalten. Man sieht jederseits 4 breite, abgeplattete Querfortsätze, die sich mit dem Darmbein verbinden und zwar stehen die beiden inneren Fortsätze, welche zugleich die breiteren sind, fast rechtwinkelig von der Wirbelsäule ab, während sich das vordere Paar schräg nach hinten, das hintere schräg nach vorne kehrt.

Die Körper der 3 vorderen Sacralwirbel sind unbeweglich mit einander verschmolzen und ebenso ihre breiten Querfortsätze ohne Andeutung einer Naht mit dem Darmbein vereinigt. Der hinterste Kreuzbeinwirbel dagegen behauptet eine gewisse Selbstständigkeit. Sein Körper ist offenbar nicht mehr so innig

mit dem vorhergehenden verbunden und die am distalen Ende etwas verschmälerten Querfortsätze befestigen sich zwar am hinteren Fortsatz des Darmbeins, allein man erkennt deutlich zwischen beiden eine Naht. An dem schönen Skelett von *Rhamphorhynchus Gemmingi*, welches H. v. Meyer (Palaeontographica Bd. VI, Taf. XII) abbildet, sind die Querfortsätze dieses letzten Sacralwirbels offenbar weggebrochen, so dass nur die drei verschmolzenen Kreuzbeinwirbel zurückblieben und ebenso zeigt das von A. Wagner (Abth. der bayr. Ac. math.-phys. Cl. Bd. VIII, Taf. 16) abgebildete Exemplar nur die drei vorderen Sacralwirbelfortsätze, während die des hinteren Wirbels bedeckt blieben. Obwohl nun die ersteren offenbar inniger mit dem Darmbein verbunden sind, als der letztere, so wird man diesen dennoch zum Kreuzbein rechnen und somit bei *Rhamphorhynchus* nicht 3, sondern 4 Beckenwirbel annehmen müssen. Es ist wohl nicht Zufall, dass auch bei den Vögeln der letzte Sacralwirbel eine ähnliche Selbstständigkeit erlangt und gleichfalls durch Nahtverbindung an das Darmbein angeheftet erscheint.

Vor dem Becken blieben noch  $4\frac{1}{2}$  Rückenwirbel erhalten, von denen nur die zwei hintersten keine Rippen getragen zu haben scheinen. Links liegt eine Anzahl Rippen, sowie zwei jener eigenthümlichen abgeplatteten und mit Zacken versehener Knochen, die als Bauchrippen gedeutet werden. Das rechte, verhältnissmässig schmale Darmbein ist trefflich erhalten; es hat eine Länge von 26 mm. Sein vorderes abgerundetes etwas verbreitetes Ende ragt um eine Wirbellänge über das Kreuzbein vor, steht aber wegen der ansehnlichen Länge der queren Sacralwirbelfortsätze ziemlich weit von der Wirbelsäule ab; im mittleren Theil, wo die Wirbelfortsätze zur Anheftung gelangen, verbreitet sich dasselbe erheblich; der hinter dem Acetabulum gelegene hintere Fortsatz dagegen ist sehr schmal, 9 mm. lang und läuft beinahe in eine schräg nach innen gerichtete Spitze aus.

Das rechte Sitzbein (ischium) ist vollständig erhalten, von innen und der Stirnansicht sichtbar und durch sein verschmälertes proximales Ende noch in fester Verbindung mit dem Darmbein. Die grossen platten Knochen breiten sich gegen hinten aus, stehen fast vertical und convergiren nur mässig gegen innen und unten, so dass das Becken der Rhamphorhynchen wie bei den Vögeln auf der Bauchseite weit geöffnet war.

Die beiden Schambeine sind vollständig und in ungestörter Lage vorhanden. Sie beginnen beiderseits am Acetabulum, bilden anfänglich einen 2 mm. breiten, dünnen, abgeplatteten, nach vorne verlaufenden Knochen. In einer Querlinie, welche durch die Mitte des unmittelbar vor dem Kreuzbein gelegenen Wirbels verläuft, biegen sich die beiden Schambeinschenkel knieförmig nach innen; an der etwas verbreiteten Umbiegungsstelle bildet der Aussenrand einen Winkel; nachdem die Knochen in ihrer weiteren Verlängerung ihre durchschnittliche Breite von 2 mm. wieder erlangt haben, vereinigen sie sich in der Mittellinie des Rumpfes und zwar, wie es scheint, durch eine ziemlich feste Naht. Die Entfernung zwischen den beiden vorstehenden Ecken der Schambeine beträgt 32 mm. und diese Entfernung entspricht zugleich der grössten Breite des Beckens, denn der Abstand von einer Pfanne zur anderen misst nur 30 mm., jener der hinteren Ränder der Sitzbeine 20 mm. und der zwischen den hinteren Fortsätzen der Darmbeine nur 10 mm.

Das Becken von *Rhamphorhynchus* zeigt, wie man sieht, eine eigenthümliche Combination von Vogel- und Eidechsen-Merkmalen. An Vögel und in Dinosaurier erinnern das aus 4 Wirbeln zusammengesetzte Heiligenbein, das nach unten weit geöffnete Becken und das fest mit dem Darmbein verschmolzene Sitzbein. Ganz eigenthümlich gestaltet sind die schmalen, bandförmigen, nach vorn gerichteten und in der Mitte

verwachsenen Schambeine. Sie haben eine entfernte Aehnlichkeit mit den Schambeinen gewisser Eidechsen, während die vorne schaufelartig ausgebreiteten, kurzen Schambeine von *Pterodactylus* mehr an Crocodile erinnern. Durch die starke Entwicke lung und namentlich durch die Richtung der Schambeine nach vorne, tritt im Rhamphorhynchus-Becken der Reptiliencharakter auffälliger in den Vordergrund, als die Uebereinstimmung mit den Vögeln.

An das Heiligenbein schliesst sich der lange Schwanz an, der in einer Scheide aus verknöcherten Sehnen steckt und aus langen Wirbeln zusammengesetzt ist. Unsere Platte enthält nur 24 Schwanzwirbel, die zusammen eine Länge von 240 mm. besitzen;\*) etwa 14 weitere dürften weggebrochen sein. Die verknöcherten Sehnen scheinen erst hinter dem dritten Schwanzwirbel zu beginnen.

Von den Hinterextremitäten blieben alle Knochen erhalten und zwar beide Oberschenkel noch in die Pfanne eingelenkt. Der rechte Oberschenkel wird zum grössten Theil vom Darmbein und Unterschenkel verdeckt, dagegen liegt der linke frei, allerdings etwas beschädigt. Seine Länge beträgt 30 mm., die der schlanken Tibia 45 mm. Diese Dimensionen sprechen für ein sehr grosses Individuum, denn am Heidelberger Skelet misst der Oberschenkel nur 28,5 mm., die Tibia 48,5 mm. Die zwei Reihen Tarsalknöchelehen sind nicht deutlich genug erhalten, um eine genaue Beschreibung zu gestatten, dagegen zeichnen sich beide Füsse durch Vollständigkeit und ungestörte Lagerung aus. Die Zehen sind beiderseits etwas ausgespreizt, die grosse Zehe nach innen, die kleine nach aussen gekehrt. Von dem ungemein schlanken Mittelfussknochen ist der der grossen Zehe 25 mm., die der 2., 3. und 4. Zehen 26 mm. lang, während der entsprechende Knochen der kleinen Zehe nur 3,5 mm. Länge besitzt. Man zählt an der inneren grossen Zehe 3 Phalangen von 8,2 und 3 mm. Länge; die zweite Zehe ist im Ganzen 16 mm. lang und besteht aus einer Kralle und wahrscheinlich aus zwei Phalangen von 5 und 7 mm. Länge, allein gerade diese Zehen sind an beiden Füssen theils bedeckt, theils weggefallen und die Abdrücke nicht scharf genug, um ihre Zusammensetzung mit voller Sicherheit zu bestimmen. Die 3. Zehe ragt am weitesten vor, ist 23 mm. lang und besteht aus 3 Phalangen von 5 mm., 8 mm., 6,5 mm. und 3 mm. Länge. Die vierte 19,5 mm. lange Zehe ist fünfgliedrig. Die Länge der einzelnen Phalangen 5,5 mm., 3 mm., 2 mm., 5 mm. und 3 mm. An der kleinen Zehe beobachtet man einen kurzen, nur 3,5 mm. langen Metatarsus, dem eine gerade, 9,5 mm. lange erste Phalange, eine zweite abstehende, seitwärts gekrümmte von etwa 7 mm. Länge und vielleicht noch ein verkümmertes, winziges Endglied folgen. Das gebogene Glied dieser krallenlosen, dem Stummel der Pterodactylen entsprechenden Zehe zeigt mehrere Querbrüche, so dass ich nicht zu entscheiden wage, ob dieselbe zusammengesetzt ist und ob wirklich ein besonderes Endglied existirt. H. v. Meyer (Palaeontographica VII, Taf. 12) gibt nur 2 Zehenglieder an, während sie Marsh aus 3 Phalangen zusammengesetzt sein lässt. Mir ist die Meyer'sche Angabe wahrscheinlicher, da bei *R. longicaudus* entschieden nur zwei Glieder vorhanden sind.

Wie bereits erwähnt, liegen links vom Rumpf, etwa 18 mm. entfernt, die beiden Flugfinger und zwar blieben von einem die zwei letzten, vom andern das letzte und ein Drittheil des vorletzten Gliedes erhalten. Die beiden Endglieder stimmen nicht ganz an Länge überein, indem das eine 95, das andere nur 90 mm. in der Länge misst. Das gut erhaltene vorletzte Fingerglied ist 83 mm. lang. Es fällt auf, dass diese Maasse etwas hinter dem Heidelberger Skelet zurückbleiben, während jene des Beckens eher

\*) In der Abbildung mussten wegen Mangel an Raum einige der Schwanzwirbel weggelassen werden.

auf ein etwas grösseres Individuum schliessen lassen. Da nicht wohl angenommen werden kann, dass die Flugfinger von einem anderen Thiere herkommen, so scheint auch diese Platte für die Variabilität in den Dimensionen der Flugorgane zu sprechen, auf welche bereits H. v. Meyer aufmerksam gemacht hatte.

An dem kleineren Finger sieht man noch deutliche Reste der Flughaut, deren Contouren für ein überaus schmales Patagium sprechen. Eine beschränkte Zahl der feinen, parallelen Linien auf der Flughaut blieb auch an diesem Exemplar erhalten.

Ueber die Rhamphorhynchus-Arten des lithographischen Schiefers kommen A. Wagner und H. v. Meyer zu ähnlichen Ergebnissen. Von den grossen Formen unterscheidet sich *Rh. longicaudus* sofort durch seine geringen Dimensionen, sowie durch verschiedene, bereits oben (S. 58) erwähnte Differenzen im Skeletbau. Die ersteren dagegen werden von H. v. Meyer zu ein und derselben Species gerechnet, welcher er den Namen *Rh. Gemmingi* beilegt. Auch A. Wagner gibt zu, dass weder am Schädel, noch am übrigen Skelet erhebliche Differenzen zu bemerken sind; allein die abweichende Länge der Flugfinger könne Veranlassung bieten zur Aufstellung mehrerer Unterarten. Demnach würde *Rh. Münsteri* var. *longimanus* Wagn. ziemlich genau mit dem von H. v. Meyer zuerst als *Rh. Gemmingi* beschriebenen Skelet, sowie mit dem prächtigen im Heidelberger Museum befindlichen Exemplar übereinstimmen. Es gehören dahin überhaupt die grösseren Individuen aus dem lithographischen Schiefer.

*Rh. curtimanus* und *hirundaceus* Wagner zeichnen sich durch kürzere Flugfinger und etwas geringere Grösse aus; zu ihnen gehört offenbar auch der von Goldfuss *Rh. Münsteri* benannte Schädel, welchen Sömmering im Jahre 1825 einem Wasservogel zugeschrieben hatte.

Prof. O. Marsh hat seinem mit Flughaut versehenen Skeletfragment einen neuen Namen (*Rh. phyllurus*) beigelegt, weil sich derselbe, abgesehen von seiner geringeren Grösse, durch vollständige Verschmelzung von Hakenschlüsselbein und Schulterblatt, durch den Besitz einer fünften Zehe am Hinterfuss und durch eine blattförmige Ausbreitung der Flughaut am Schwanzende auszeichnen soll. Was nun das letztere Merkmal betrifft, so entzieht sich dasselbe bei den übrigen bis jetzt bekannten Skeleten der Beobachtung; die wahrscheinlich zur Anheftung der Flughaut bestimmte, krallenlose kleine Zehe bei *Rh. Gemmingi* hatte bereits H. v. Meyer (Paleaontogr. VII) beschrieben; sie ist an dem Taf. XII. Fig. 2 dieser Abhandlung abgebildeten Fragment gleichfalls erhalten und fehlt auch unserem schönen Skelet von *Rh. longicaudus* nicht. Ueberhaupt besitzen sämmtliche Flugsaurier des lithographischen Schiefers, deren Hinterextremitäten gut überliefert wurden, fünf Zehen, und gerade in der Ausbildung der äusseren kleinen Zehe beruht ein constanter Unterschied zwischen Pterodactylus und Rhamphorhynchus. Bei ersteren ist diese Zehe auf einen winzigen, aus dem Mittelfussknochen und einem verkümmerten Phalangen zusammengesetzten Stummel reducirt; bei Rhamphorhynchus dagegen trägt der kurze Metatarsus V zwei verlängerte Phalangen, wovon die distale nach aussen und hinten gekrümmt ist.

Die Anwesenheit einer fünften Zehe kann somit nicht als Unterscheidungsmerkmal einer neuen Species dienen. Wichtiger erscheint die Ankylose von Coracoideum und Scapula. Bei *Rh. longicaudus* und den grossen Exemplaren von *Rh. Gemmingi* sind die beiden Knochen entschieden getrennt; bei den kleineren Exemplaren dagegen wurde die Verschmelzung schon von A. Wagner und H. v. Meyer constatirt, jedoch nicht zur Speciesunterscheidung verworthen. Da jedoch sowohl an dem im Yale College.

befindlichen, als auch an dem Dresdener Skelet eine breitere Flughaut mit der Ankylose von Schulterblatt und Hakenschlüsselbein Hand in Hand geht, da ferner die Dimensionen des typischen *Rh. Gemmingi* nicht unbedeutend stärker sind als die der zuletzt genannten Skelete, so dürfte es wohl statthaft sein, von *Rh. Gemmingi* eine zweite, etwas kleinere Art abzutrennen, welche den Namen *Rh. Münsteri* Goldf. tragen könnte. Zu dieser würde auch *Rh. phyllurus* Marsh gehören.

### Bemerkungen über die Gattungen Rhamphorhynchus und Pachyrhamphus.

A. Wagner (Abh. d. k. bayr. Ak. Bd. VIII. S. 505) hatte im Jahre 1858 die namhaften Abweichungen des *Pterodactylus crassirostris* Goldf. von den übrigen Pterodactylen hervorgehoben und denselben wegen seines Schädelbaues zu Rhamphorhynchus gestellt. Auch H. v. Meyer (l. c. S. 44) verkennt das Gewicht der von Wagner geäußerten Bedenken nicht, glaubt jedoch nach einer eingehenden Erörterung den *Pterodactylus crassirostris* so lange bei den kurzschwänzigen Flugsauriern belassen zu müssen, „bis seine Berechtigung zur Aufnahme in die Zahl der Rhamphorhynchen sicherer nachgewiesen sein wird“. Wagner (Sitzgsber. k. bayr. Ak. 11. Mai 1861, S. 518) modificirt später seine Ansicht dahin, dass er für *Pt. crassirostris* eine neue Gattung *Scaphognathus* aufgestellt, welche sich von Rhamphorhynchus hauptsächlich dadurch unterscheiden soll, dass der breite Unterkiefer vorn plötzlich schief abgestutzt ist und dass die Kiefer oben bis zum Ende mit Zähnen besetzt sind. Wagner hatte dabei übersehen, dass von Fitzinger schon im Jahre 1843 (*Systema Reptilium*, p. 35) für den gleichen Pterodactylus der Gattungsnamen Pachyrhamphus vorgeschlagen worden war. Weder der Fitzinger'sche Name, noch die Gattung *Scaphognathus* haben Eingang in die Literatur gefunden und noch in den neuesten palaeontologischen und geologischen Handbüchern findet man jene verunglückte Restauration von *Pt. crassirostris*, welche Goldfuss seiner im Uebrigen so meisterhaften Abhandlung beigefügt hatte.

Vergleicht man den *Pterodactylus crassirostris* mit den übrigen Flugsauriern des lithographischen Schiefers, so kann kein Zweifel bestehen, dass sich derselbe auf das engste an *Rhamphorhynchus* anschliesst. Vor Allem der Schädel differirt durch die ringsum knöchern begrenzte mittlere Oeffnung auf das bestimmteste von allen Pterodactylen. Kein einziger ächter Pterodactylus besitzt jenen breiten, aufsteigenden Ast des Oberkiefers, welcher die Wand zwischen den ziemlich hochgerückten Nasenlöchern und der mittleren Oeffnung bildet; wohl aber ist er in gleicher Weise bei Rhamphorhynchus entwickelt. Dass die Dimensionen der drei Oeffnungen von jenen bei *Rh. Gemmingi* und *longicaudus* abweichen, dürfte von keiner Bedeutung sein; wichtiger allerdings ist die wenigstens oben bis zur Schnauzenspitze reichende Bezahnung und der Mangel jener zahnlosen Kieferfortsätze, wie sie *Rh. Gemmingi* und *Münsteri* zeigen. Aber schon bei *Rh. longicaudus* konnte diese zahnlose Verlängerung nicht mehr nachgewiesen werden und auch das vordere Ende des Unterkiefers dieser Art erinnert mehr an *Pt. crassirostris*, als an *Rh. Gemmingi*. Nachdem ich bei letzterer Art einen wohlausgebildeten knöchernen Augenring nachgewiesen habe, kann auch dieser Umstand nicht mehr zu Gunsten von Pterodactylus verwerthet werden. Ob dieser Ring bei *Pterodactylus crassirostris* wirklich aus einem einzigen Stück besteht, bedarf wohl einer erneuten Prüfung. Alle Scleroticaringe der im hiesigen Museum befindlichen Flugsaurier sind zusammengesetzt. Die kurzen, gedrungenen Halswirbel stimmen besser mit Rhamphorhynchus, als mit Pterodactylus überein. Bei Rhamphorhynchus sind ferner wenigstens die vorderen Rippen zweiköpfig, bei Pterodactylus scheinen sie ein-

köpfig zu sein; auch in dieser Hinsicht kommt *Pterodactylus crassirostris* mehr auf Rhamphorhynchus heraus. Neben der Beschaffenheit des Schädels halte ich den Bau der Vorderextremität für entscheidend. Coracoideum und Schulterblatt sind getrennt, nicht wesentlich verschieden von *Pterodactylus longirostris*, aber eben so ähnlich *Rhamphorhynchus longicaudus*. Bei keinem Pterodactylus ist der Längen-Unterschied zwischen Vorderarm und Mittelhand so gross wie bei *Pterodactylus crassirostris* und auch „Spannknochen“ von so geringer Länge kommen nur bei Rhamphorhynchus vor. Die Länge der Flugfinger gewährt, wie schon Meyer hervorgehoben hat, keinen Anhaltspunkt zur Unterscheidung vom Rhamphorhynchus und Pterodactylus. Dagegen zeigen die beiden Schambeine jene charakteristische knieförmige Biegung, wie sie nur bei Rhamphorhynchus bemerkt wird; ihre Breite ist allerdings etwas beträchtlicher als bei *Rhamphorhynchus Gemmingi* und *longicaudus*, aber diese Differenz tritt zurück, wenn man die fraglichen Knochen mit den gestielten, vorn scheibenförmig ausgebreiteten und bogenförmig abgerundeten Schambeinen von Pterodactylus vergleicht. Bauchrippen und Brustbein erinnern an *Pterodactylus longicaudus*, mit dem die Goldfuss'sche Art überhaupt jedenfalls näher verwandt ist als mit *Rhamphorhynchus Gemmingi* oder *Münsteri*. Schliesslich möchte ich auch in der geringen Stärke des Beckens und der Zahl und Form der Kreuzbeinwirbel eine entschiedene Annäherung an Rhamphorhynchus erkennen.

Dass somit *Pterodactylus crassirostris* zu den langgeschwänzten Flugsauriern und nicht, wie Seeley (The Ornithosauria, an elementary study of the bones of Pterodactyles 1870, S. 111) annimmt, zu den kurzgeschwänzten Pterodactylen gehört, scheint mir nach alledem zweifellos. Seeley (l. c. 100) zerlegt die ersteren in drei Unterfamilien: *Rhamphorhynchidae*, *Dimorphodontae* und *Ornithocheiradae*, wobei die von A. Wagner aufgestellte Gattung *Dorygnathus* aus dem Lias unberücksichtigt blieb. Neben der Bezeichnung und Kieferendigung verwerthet Seeley besonders die Beschaffenheit des Beckens zur Unterscheidung seiner Unterfamilien, wobei jedoch mehrere Ungenauigkeiten unvermeidlich waren, da das Becken bei den Dimorphodontidae und Ornithocheiradae unvollständig bekannt und auch bei Rhamphorhynchus von früheren Autoren nicht ganz correct beschrieben war. Da *Rhamphorhynchus*, *Pachyrhamphus*, *Dimorphodon*, *Dorygnathus* und *Ornithocheirus* im Wesentlichen gleichen äusseren Habitus aufweisen und durch eine Reihe übereinstimmender Merkmale eng miteinander verbunden sind, so möchte ich dieselben eher als Subgenera unter dem älteren Namen Rhamphorhynchus zusammenfassen.

### **Pterodactylus Kochi.** Wagler.

(Gegenplatte zu *Pt. Kochi*. H. v. Meyer, Reptilien aus dem lithographischen Schiefer, Taf. III, Fig. 2.)

(Taf. XIII, Fig. 1.)

Ueber das Schicksal der bereits von Wagler untersuchten und von A. Wagner abgebildeten Originalplatte von *Pterodactylus Kochi* habe ich nichts in Erfahrung bringen können, die Gegenplatte kam mit der Oberndorfer'schen Sammlung nach München und wurde von H. v. Meyer eingehend beschrieben. Ausserdem giebt H. v. Meyer in seiner prächtigen Monographie noch eine Abbildung eines ungewöhnlich scharfen Skeletabdruckes der gleichen Art nach einer Herrn Forstrath Winkler in Ansbach gehörigen Platte. Gleichzeitig wird erwähnt, dass ein weiteres, sehr vollständiges Exemplar von *Pt. Kochi* sich im Besitz des Herrn Schwarz zu Solenhofen befinden solle. Die Schwarz'sche Sammlung ging nach dessen Tode an Herrn Bankdirector

Burkart in Nürnberg über und aus dessen Nachlass gelang es mir, neben einer Anzahl anderer werthvoller Stücke auch das erwähnte Skelet zu erwerben, das sich sofort als Gegenplatte des Winkler'schen, von H. v. Meyer beschriebenen Abdrucks herausstellte. Während jedoch letzterer nur ein Stück vom ersten rechten Flugfingerglied enthält, zeigt unsere Platte sämtliche Skeletknochen in so vorzüglicher Erhaltung, dass sie wohl nur von dem berühmten Collini'schen Original des *Pterodactylus longirostris* übertroffen wird. Da sich durch behutsames Präpariren mehrere ursprünglich vom Gestein bedeckte Knochen namentlich in der Beckenregion freilegen liessen und überhaupt Mancherlei an unserer Platte deutlich zur Anschauung gelangt, was an dem Abdruck nicht ermittelt werden konnte, so schien mir eine neue Abbildung nicht überflüssig.

Der eingehenden Beschreibung des Schädels habe ich nur wenig beizufügen. Die grossen, in der Mitte durch eine Leiste getrennten Stirnbeine, welche die Gehirnhemisphären bedecken, endigen vorn über dem Hinterrand der Augenhöhlen und sind durch eine Naht von den schmalen Vorderstirnbeinen getrennt, wovon das rechte den Oberrand der Augenhöhle bildet. Das linke liegt verdeckt unter dem langen, längsgestreiften Zwischenkiefer, welcher sich zwischen die schmalen Vorderstirnbeine einschleibt. Das Thränenbein scheint verloren gegangen zu sein und ebenso wenig kann ich den von Meyer zum Vorderstirnbein gerechneten herabhängenden dreieckig-zugespitzten Fortsatz finden, welcher bei *Pt. longirostris* und dem Original von *Pt. Kochi* die mittlere Schädelöffnung vom Nasenloch trennt. Nach vorn wird die Augenhöhle durch eine aufsteigende zugespitzte Verlängerung des Jochbeins abgeschlossen, dessen hinterer verlängertes Ast mit dem durch eine Naht verbundenen schmalen und zugespitzten Quadratjochbein zugleich die untere knöcherne Begrenzung der Orbitalöffnung bildet. Durch den Mangel des Vorderstirnbeinfortsatzes fehlt eine mittlere Schädelöffnung, so dass das dreieckige Nasenloch unmittelbar vor der Augenhöhle beginnt. Von den beiden Knochen, welche in letzterer liegen, sieht H. v. Meyer den hinteren dreieckigen, gegen oben zugespitzten als linkes Hinterstirnbein an, der vordere gehört möglicherweise zum Skleroticing. Das rechte Hinterstirnbein befindet sich noch in ungestörter Lage und befestigt sich oben an das Hauptstirnbein. Der dünne, nach vorne gerichtete Knochen, welcher theilweise vom Jochbein bedeckt ist und hinten mit seinem etwas verbreiteten Ende über dem Unterkiefergelenk liegt, wird wohl ein Flügelbein sein. Vom schmalen, verlängerten Quadratbein sind kleine Stücke abgesplittert. Die Bezeichnung wurde bereits von H. v. Meyer sehr genau beschrieben. Am Unterkiefer bemerkt man mehrere Nähte. So scheidet sich eine ganz schmale, vom hinteren Gelenk bis in die Nähe der letzten Zähne unterscheidbare Knochenleiste, die dem Kronbein der Reptilien entspricht, vom eigentlichen Zahnbein (Dentale) ab, das den grössten Theil des Unterkiefers bildet. Das hintere etwas verdickte Winkelbein ist undeutlich abgegrenzt, doch scheint sich zwischen dieses und das Kronbein ein breites, nach vorn zugespitztes Knochenstück einzuschalten, das als *Complementare* gedeutet werden muss. Die Nähte des kleinen Gelenkbeins, welches den ganzen Hinterrand des Unterkiefers bildet, sind deutlich zu unterscheiden.

Im Allgemeinen stimmt Form und Zusammensetzung des Unterkiefers mehr mit Vögeln als mit Reptilien überein.

Von Halswirbeln sind der Atlas und der zweite Wirbel noch mit dem Schädel verbunden. Letzterer hat die ansehnliche Länge von 10,5 mm. Ein weiterer Halswirbel liegt an der beschädigten und theilweise ausgebrochenen Stelle, wo Brustbein, rechter Vorderarm, Carpus und Metacarpus zusammentreffen.

Vom Brustbein ragt der vordere stielförmige, ziemlich verdickte Medianfortsatz, sowie ein Stück der schildförmigen Platte selbst unter dem Vorderarm vor. Das Hakenschlüsselbein konnte H. v. Meyer im Abdruck nur unvollständig sehen, es hat eine Länge von 15 mm und am distalem Schultergelenk eine Breite von 5,5 mm. Das vorzüglich erhaltene rechte Schulterblatt ist 18 mm lang, am proximalen Gelenk 4,5 mm, am distalen Ende fast 2 mm breit.

Brustbein, Coracoideum und Schulterblatt zeigen die grösste Uebereinstimmung mit *Pterodactylus longirostris*.

Der genauen Beschreibung, die H. v. Meyer von den Vorderextremitäten giebt, habe ich nur beizufügen, dass der olecranonartige Vorsprung des ersten Flugfingergliedes durch eine Epiphyse mit dem langen Knochen verbunden zu sein scheint und dass ich den „Spannknochen“ als Vertreter des Daumen ansehe, somit die Finger anders zähle als H. v. Meyer. Vom Hinterfuss konnte H. v. Meyer durch den Abdruck kein richtiges Bild gewinnen. So besteht der kurze Stummel, welcher den kleinen Finger vertritt, ausser dem verkürzten Mittelfussknochen nur noch aus einem einzigen, winzig kleinen, nach vorn verschmälerten Zehenglied. Der daneben befindliche vierte Finger ist nicht aus 4, sondern wie bei *Pt. longirostris* aus 5 Phalangen zusammengesetzt, wovon allerdings die zweiten und dritten zusammen genommen nur einen Millimeter Länge besitzen. Auch der dritte Finger hat nicht 3, sondern 4 Glieder, wovon wieder das zweite winzig klein. Der zweite Finger ist drei-, die grosse Zehe zweigliedrig. Unser schönes Skelet zeigt, dass H. v. Meyer irrte, wenn er im Bau des Hinterfusses eine Differenz zwischen *Pterodactylus longirostris* und *Kochi* zu erkennen glaubte. Grösse, Form und Zahl der Zehen und Zusammensetzung derselben sind bei beiden Arten vollständig übereinstimmend. Schon Wagner hatte für den 3. und 4. Finger, abweichend von Meyer an dem Exemplar des Forstraths Koch, die übereinstimmende Phalangenzahl mit *Pterodactylus longirostris* nachgewiesen.

Der Winkler'sche Abdruck liess kaum ahnen, dass ein grosser Theil der Wirbelsäule und das ganze Becken in der Platte überliefert sei. Diese Theile liegen links unten. Die Wirbelsäule ist zerdrückt, das erhaltene Stück misst etwa 30 mm, lässt jedoch keine genauere Untersuchung zu. Vorn macht sie eine starke Biegung und scheint sich unter dem linken Vorderarm nach dem Halse fortzusetzen, doch war eine weitere Entfernung des bedeckenden Gesteins weder räthlich, noch aussichtsvoll. Sehr schön konnten dagegen die Beckenknochen blossgelegt werden. Das schmale, langgestreckte Darmbein ist beschädigt, so dass sich nur seine Länge mit 27 mm feststellen liess. Die beiden sehr kurz gestielten breiten Sitzbeine, welche sich nach unten zu plätten, am Rande kreisförmig gerundeten Scheiben verbreiten, liegen derart übereinander, dass vom linken nur der hintere Rand zum Vorschein kommt. Trefflich erhalten liegt das rechte, etwas vorgeschobene Schambein unmittelbar vor den Sitzbeinen. Es ist ein 6 mm langer gestielter, vorn ausgebreiteter Knochen mit gebogenem Vorderrand, dessen grösste Breite 7 mm beträgt. Es erinnert an das Schambein von *Crocodylus* und stimmt wie die übrigen Beckenknochen genau mit dem entsprechenden Skelettheil von *Pt. longirostris* überein.

### **Pterodactylus Kochi** Wagler.

Im Sommer 1873 erhielt ich bei einem Besuch der Eichstädter Steinbrüche das Skelet eines von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende 180 mm langen *Pterodactylus*. Dasselbe befindet sich in einer harten Schieferplatte; der Hals ist mit Kalkspath incrustirt und auch vom übrigen Skelet waren ursprünglich

mehrere Knochen durch Kalkspath völlig verunstaltet, so dass ich vorzog, dieselben abzusprengen, um wenigstens ihre ziemlich scharfen Abdrücke zu gewinnen. Das Thier kam in halb seitlicher, halb ventraler Lage zur Ablagerung. Kopf, Hals und Vorderfüsse zeigen sich im Profil, der Rumpf dagegen liegt mit dem Bauch nach unten und die Hinterextremitäten befinden sich rechts und links von der Wirbelsäule in jener kreuzweise übereinander geschlagenen Stellung, welche man so häufig an *Pterodactylen* des lithographischen Schiefers wahrnimmt.

Der gut erhaltene Schädel ist etwas verschoben, so dass der rechte Unterkieferast in die Augenhöhle hereinragt. Sämmtliche Zähne oben und unten sind erhalten und in Zahl und Form jenen der übrigen Exemplare von *Pt. Kochi* gleichkommend. Am Rumpf ist die linke Seite mehr versteckt, als die rechte und offenbar etwas tiefer gelagert. Beide Flugfinger folgen in nahezu paralleler Stellung der Längsaxe des Körpers; die rechte Vorderextremität liegt vollständig entblösst vor, von der linken ragt nur der Oberarm auf der linken Seite der Wirbelseite vor, die übrigen Knochen kamen auf die Unterseite zu liegen und zwar haben Oberarm und Vorderarm nur Abdrücke hinterlassen, während Mittelhand und Fingerglieder erhalten blieben; freilich liegen die langen Phalangen des linken Flugfingers unter dem Rumpf und die zwei letzten sind noch im Gestein versteckt.

Von den Rippen, der Wirbelsäule und dem Becken sind nur Abdrücke vorhanden; die Knochen der Hinterfüsse dagegen sind wohl erhalten, sie kreuzen sich unmittelbar vor dem Tarsalgelenk.

Da das vorliegende Exemplar nichts bietet, was nicht an den bereits bekannten Skeleten hinreichend erörtert wurde, so schien mir eine Abbildung und ausführliche Beschreibung überflüssig. Ich beschränke mich auf die Angabe der nachstehenden Maasse der wichtigeren Knochen, woraus die spezifische Uebereinstimmung mit *Pt. Kochi* unzweifelhaft hervorgeht.

Länge des Schädels vom Hinterhaupt bis zur Schnauzenspitze . . . . .	80 mm
Anzahl der Zähne im Oberkiefer . . . . .	10
„ „ „ „ Unterkiefer . . . . .	10
Länge der bezahnten Kiefertheile . . . . .	20 mm
„ „ Nasenhöhle . . . . .	13 „
Höhe „ „ . . . . .	5 „
Länge des Halses . . . . .	45 „
„ „ Oberarms . . . . .	29 „
„ „ Vorderarms . . . . .	38 „
„ „ Daumengliedes (Spannknochen) . . . . .	25 „
„ der linken Mittelhandknochen *) . . . . .	? 28 „
„ des 1. Flugfingergliedes . . . . .	40 „
„ „ 2. „ . . . . .	35,5 „
„ „ 3. „ . . . . .	31,5 „
„ „ 4. „ . . . . .	? (verletzt und zum Theil noch im Gestein versteckt)
„ „ Darmbeins . . . . .	26 mm
„ „ Oberschenkels . . . . .	25 „
„ „ Unterschenkels . . . . .	39 „

\*) Die Knochen der rechten Mittelhand sind in der Mitte durchgebrochen und die beiden Bruchstücke verschoben.

Unter den *Pterodactylen* des lithographischen Schiefers stehen *Pt. longirostris*, *scolopaceps* und *Kochi* nach Grösse und Skeletbau einander am nächsten. Hinsichtlich der Form der verschiedenen Knochen vermag ich keinen nur nennenswerthen Unterschied zwischen den 3 Arten zu finden, dagegen ergeben sich in den Längenverhältnissen der Extremitäten, des Kopfes und des Halses gewisse Differenzen, welche zur Aufstellung der drei Arten geführt haben.

Ausser den von A. Wagner und H. v. Meyer beschriebenen Skeleten sind mir drei weitere bekannt geworden, von denen das besterhaltene in der geologischen Universitätsammlung zu Berlin aufbewahrt wird; das zweite im Münchener palaeontologischen Museum wurde oben (S. 64) beschrieben; vom dritten liegt mir eine gute Photographie vor. Dies schöne Skelet, dem nur der Schädel fehlt, befand sich ursprünglich im Besitze des Müllers Krauss in Eichstädt und wurde wahrscheinlich mit dem *Rhamphorhynchus phyllurus* von Herrn Professor O. Marsh für das Yale College in New-Haven erworben.

Beim Versuch diese drei Skelete zu bestimmen, stellte sich nur für das letztgenannte Stück eine fast vollkommene Uebereinstimmung mit *Pt. Kochi* heraus, wie dies aus den S. 72 angegebenen Maassverhältnissen hervorgeht. Die beiden übrigen dagegen schliessen sich zwar hinsichtlich ihrer Grösse am besten an *Pt. Kochi* an, allein die Längen-Verhältnisse einzelner für die Artbestimmung als maassgebend erachteter Knochen weisen eher auf *Pt. longirostris* und *Pt. scolopaceps* hin.

Diese Schwierigkeit veranlasste mich zu einer erneuten Prüfung der drei genannten Arten. Nach der Gesammtercheinung, nach der Grösse und nach der Form der einzelnen Skelettheile möchte man dieselbe von vornherein ein und derselben Species zuweisen, und namentlich *Pt. longirostris* und *Kochi* bieten eine überraschende Analogie.

A. Wagner hatte diese beiden Arten getrennt, weil Schädel und Hals bei *Pt. longirostris* beträchtlich länger seien, als bei *Pt. Kochi*. Als weitere Unterschiede hatte H. v. Meyer noch hervorgehoben: 1) die längere Nasenöffnung bei *Pt. longirostris*, 2) die weiter zurückreichende Bezahnung der Kiefer bei *Pt. Kochi*, sowie die etwas abweichende Gestalt der Zähne beider Arten, 3) die nahezu gleiche Länge von Oberarm und Mittelhand bei *Pt. Kochi* im Gegensatz zu der etwas längeren Mittelhand bei *Pt. longirostris*, 4) die verschiedene Zahl der Zehenphalangen.

Bezüglich des letzten Punktes hat sich H. v. Meyer, wie bereits oben (S. 66) erwähnt, geirrt, und auch in den Grössenverhältnissen der Extremitätenknochen lässt sich, wie die Tabelle S. 72 zeigt, kaum ein Unterschied constatiren, der die Grenzen mässiger individueller Variabilität überschritte. Der Unterschied von *Pt. longirostris* und *Pt. Kochi* beruht darum meines Erachtens hauptsächlich in der abweichenden Länge von Kopf und Hals.<sup>1)</sup>

In dieser Hinsicht schliessen sich sämmtliche erwähnte neue Skelete eher an *Pt. Kochi* als an *Pt. longirostris* an, denn alle sind durch verhältnissmässig kurzen Hals ausgezeichnet.

Was nun *Pt. scolopaceps* Meyer betrifft, so scheint mir von allen Merkmalen, welche H. v. Meyer zur Begründung seiner Species anführt, nur die auffallende Kürze von Vorderarm, Mittelhand und erstem Flugfingerglied von wirklicher Bedeutung zu sein. Die Eigenthümlichkeiten des Schädels an dem einzigen,

<sup>1)</sup> Auch die stärkere Grösse von *Pt. longirostris* gewährt einigen Anhaltspunkt zur Unterscheidung; wenn ein erst im vorigen Monat aufgefundenes Skelet, das ich leider nur einer flüchtigen Betrachtung unterziehen konnte, in der That, wie ich glänze, zu der Cuvier'schen Art gehört, so würde *Pt. longirostris* viel beträchtlichere Dimensionen erreichen, als *Pt. Kochi*.

im Münchener Museum befindlichen Originalen Exemplare rühren offenbar, wie bereits A. Wagner bemerkte, theils vom Erhaltungszustand und Verdrückung her, theils beruhen sie auf irriger Beobachtung, wie z. B. die Angabe, dass der Augeningring aus einem einzigen Knochenstück bestehe. Auch die Zahl der Phalangen an den Hinterfüssen ist nicht geringer, als bei *Pt. Kochi* oder *longirostris*.

Das Berliner Skelet<sup>1)</sup> kommt in Grösse, Form des Schädels, Nasenöffnung, Bezahlung und Halslänge dem Meyer'schen *Pt. scolopaciceps* am nächsten, allein die Längenmaasse von Oberarm, Vorder-

<sup>1)</sup> Herr Geheimer Rath Beyrich hatte die Güte, mir eine unvollendete Abhandlung über diesen *Pterodactylus*, die ursprünglich für die Monatsberichte der Berliner Akademie bestimmt war, zur Verfügung zu stellen. Ich entnehme derselben Folgendes:

„Das Skelet unseres Thieres hat genau die Grösse des *Pt. scolopaciceps* und auch eine ähnliche Lage; es liegt mit der rechten Seite im Gestein, mit der linken entblösst vor. Es befindet sich augenscheinlich noch ganz in der Lage, welche der noch mit den Weichtheilen bedeckte Cadaver bei seiner Ablagerung auf dem weichen Boden als die natürlichste ihm zukommende annehmen musste. Die an beiden Vorderfüssen in gleichem Winkel gegen die Hand und den Vorderarm zurückgelegten Flugfinger müssen sich in der Lage befinden, welche sie in dem toten oder ruhenden Thiere bei zusammengefalteter Flughaut erhielten. Der Umstand, dass der linke Flugfinger an unserem Skelet sich zwischen die beiden Hinterfüsse gelegt hat, sowie die ganze Lage der Flugfinger könnte man als einen Beweis geltend machen gegen die freilich mit anderen Gründen schon länger als unzulässig erwiesene und schon von Agassiz bestrittene Ansicht Buckland's, welcher sich bei dem Thier eine Membran zwischen Vorder- und Hinter-Extremitäten ausgespannt dachte. Die Verschiebungen, welche das Skelet durch das Zusammensinken und Erhärten des einschliessenden Schlammes erlitten hat, sind äusserst geringfügig und beschränken sich hauptsächlich nur auf die Verschiebung des Unterkiefers, der sich auf der rechten Seite des Schädels aus dem Gelenk gelöst hat, um eine der Form des Knochens mehr entsprechende flache Lage im Gestein annehmen zu können. Dass hier ein einfaches mechanisches Verhältniss die Ursache der Verschiebung gewesen ist, zeigt die ganz gleiche Lage, welche der Unterkiefer bei dem Skelet des *Pt. Kochi* (H. v. Meyer, Reptilien Taf. III, Fig. 2) besitzt. Es ist dies überhaupt unter allen bei H. v. Meyer abgebildeten Skeleten dasjenige, welches in seiner ungestörten, natürlichen Lage am meisten dem unseren gleicht, mehr noch als das Skelet des *Pt. scolopaciceps*.

Die Länge des Schädels beträgt 70 mm; bei *Pt. scolopaciceps* ist sie fast genau von gleicher Grösse; bei dem Cuvier'schen *Pt. longirostris* im Münchener Museum ist sie um die Hälfte grösser, 107 mm. Die Höhe des hinteren Schädels, über der Einlenkung des Unterkiefers gemessen, ist = 11 mm.

H. v. Meyer legt bei Vergleichung des *Pt. scolopaciceps* mit *Pt. longirostris* einiges Gewicht auf eine geringe Verschiedenheit in der Profilansicht des seitlich liegenden Schädels. *Pt. scolopaciceps* soll sich auszeichnen durch eine im Ganzen schlankere Schnauze, durch einen spitzeren Scheitel und durch einen schwach concaven Verlauf der oberen Randlinie des Schädels. Wagner schon erklärte diese wie einige andere Abweichungen als von unwesentlichem Belang und leicht als eine Folge des Druckes erklärbar. An unserem Schädel sieht man den gleichen concaven Verlauf der oberen Randlinie, durch welchen das schlankere Aussehen der Schnauze bedingt wird, aber nichts von einer spitzeren Form des Scheitels; ich halte dafür, indem ich die Ansicht Wagner's theile, dass die bei den jüngeren Thieren noch dünnere Beschaffenheit des Knochens, in welchen der vordere Nasenlochwinkel eingeschnitten ist, die Ursache der Erscheinung sein kann, indem die stärkere Eindrückung jenes Knochens eine Senkung der oberen festeren Theile des Zwischenkiefers zur Folge haben musste. Die Uebereinstimmung in dem angegebenen Merkmal würde darnach eben so wenig für wie gegen eine nähere Uebereinstimmung unseres Skelets mit dem des *Pt. scolopaciceps* sprechen.

Die Bedeutung der grossen, an der Seite des Schädels der *Pterodactylen* befindlichen Höhlungen war zweifelhaft geblieben und namentlich von Cuvier noch bei dem alten *Pt. longirostris* der Münchener Sammlung irrig beurtheilt, ehe der Schädel des *Pt. crassirostris* mit seinen drei geschlossenen Höhlen und dem Knochenring in der hinteren Höhle aufgefunden war. Dieser Knochenring fand sich nachher bei anderen *Pterodactylus*-Arten wieder und ist auch an unserem Schädel erhalten, ebenso bei dem unter den hier in specieller Vergleichung gezogenen Thieren *Pt. scolopaciceps*. Die drei grossen geschlossenen Höhlen besitzen ausser *Pt. crassirostris* (*Scaphognathus* Wagner), noch *Rhamphorhynchus*, während bei den eigentlichen *Pterodactylus*-Arten die Trennung namentlich der mittleren Höhle von der vorderen Nasenhöhle nur eine weniger vollkommenere war, so dass Wagner sogar in der Diagnose der Gattung *Pterodactylus*, nach Ausschluss des *Pt. crassirostris*, das Vorhandensein von nur zwei grossen geschlossenen Höhlen, einer Augen- und Nasenhöhle aufnahm. H. v. Meyer nimmt an, dass nur einige Arten wirklich gar keine mittlere Höhle besaßen, dass bei der Mehrzahl die Trennung der Nasenhöhle von

arm, Mittelhand und erstem Flugfingerglied weichen bei weitem nicht mehr so stark von *Pt. Kochi* und *longirostris* ab, als jene des Originalexemplars von *Pt. scolopiceps*; namentlich erscheinen Oberarm kürzer und die Mittelhand etwas länger (vgl. Tabelle S. 72). Noch etwas weiter entfernt sich das in der Tabelle mit No. 6 bezeichnete, Seite 66 beschriebene Skelet von *Pt. scolopiceps*. Hier stimmen die Längenverhältnisse von Oberarm, Mittelhand und erstem Flugfingerglied fast genau mit den No. 4 und 5 verzeichneten Exemplaren von *Pt. Kochi* überein und nur der Vorderarm ist um ein Geringes kürzer. Auf der anderen Seite sind aber die Differenzen zwischen diesem Stück und dem Berliner *Pt. scolopiceps* nicht grösser, als jene zwischen dem No. 3 bezeichneten Original-Exemplar von *Pt. Kochi* und den beiden anderen (No. 4 und 5). Schon A. Wagner (Sitzgsber. d. Bayr. Ak. math. phys. Cl. 1861, Mai, S. 522) hatte die Selbstständigkeit von *Pt. scolopiceps* in Zweifel gezogen und denselben als Subspecies zu *Pt. longirostris* gestellt. Zu gleichem Resultate gelangte auch Beyrich. Zwar der Hals des Originals von

der mittleren Höhle vorhanden, aber nur theilweise knöchern und dass sie bei anderen vielleicht vollständig knöchern war. Wahrscheinlich war wohl eine Trennung der Nasenhöhle von der mittleren Höhle ganz oder theilweise knöchern bei allen Schädeln vorhanden und nur der leichten Verschiebbarkeit und grossen Zartheit, daher auch leichten Zerstörbarkeit beim Ausarbeiten und Reinigen des Schädels, dürfte das scheinbare Fehlen der Trennung bei einigen Arten zuzuschreiben sein.

Bei dem alten Hauptexemplar des *Pt. longirostris* wird, wie schon Goldfuss bestimmte, die hintere Abgrenzung der Nasenhöhle angezeigt durch einen von dem oberen Schädelknochen herabgehenden Fortsatz, der abwärts nicht mit dem Oberkiefer in knöcherner Verbindung zu stehen scheint und von Meyer dem Vorderstirnbein zugeschrieben wird; ähnlich giebt die Zeichnung diesen Fortsatz bei dem *Pt. scolopiceps* an. An unserem Schädel scheint sichtbar zu sein, dass jener Fortsatz, wenn auch sehr spitz und dünn auslaufend, doch bis zum Oberkiefer herabgeht. Da der Fortsatz bei allen drei Schädeln in gleicher und ungestörter Lage vorhanden scheint, halte ich die Ahnahnung des Maasses seiner Entfernung vom vorderen Schädellende für zweckmässig zu vergleichender Betrachtung; die Entfernung vom vorderen Nasenwinkel dürfte keinen geeigneten Anhalt geben, weil der äusserste Rand des den letzteren aufnehmenden äusserst dünnen Knochens wahrscheinlich an allen drei Schädeln nicht zuverlässig scharf erhalten ist. Bei *Pt. longirostris* beträgt die angegebene Entfernung, am Modell gemessen, 78 mm = 0,73 der Schädellänge, bei *Pt. scolopiceps*, an der Figur gemessen, 47,5 mm = 0,67 und bei unserem Schädel 45,5 = 0,626 mm der Schädellänge.

Die Trennung der mittleren Höhle von der Augenhöhle ist bei dem alten *Pt. longirostris* eine vollständige und wird bedingt durch die Verbindung von einem Fortsatz des Jochbeins mit einem von oben herabkommenden Knochen, der als Thränenbein gedeutet wird. Bei unserem Schädel ist der aufwärts gewendete Fortsatz des Jochbeins deutlich erhalten, jedoch stark einwärts gebogen; das von oben herabkommende Thränenbein war dagegen nicht anzufinden und vielleicht beim Ausarbeiten des Schädels zerstört. Bemerkenswerth ist an unserem Schädel ein scheinbar vorhandener, in seiner knöchigen Beschaffenheit jedoch nicht ganz deutlicher Fortsatz, der etwas hinter der Stelle, wo das Thränenbein zum Fortsatz des Jochbeins herabgehen müsste, in schiefer Richtung rückwärts gegen den Knochenring der Augenhöhle seinen Lauf nimmt. Dieser Fortsatz entspringt an einer schwieligen Anschwellung am oberen Rande der Augenhöhle, dessen Meyer auch bei dem *Pt. scolopiceps* gedenkt als muthmaasslich der vorderen Grenze des Hauptstirnbeins entsprechend.

Die Höhe der Augenhöhle beträgt 7,5 mm, ihre Länge nicht über 11 mm. Bei *Pt. scolopiceps* ist die Höhe (= 7 mm) kürzer angegeben, und die Länge, die nicht genau messbar ist, auf 13 mm geschätzt; letztere Schätzung ist nach der Zeichnung entweder zu hoch gegriffen oder beruht auf einer von der meinen abweichenden Abnahme des Maasses.

Der in der Augenhöhle liegende Knochenring hat einen Durchmesser von 7 mm und eine Breite von 1 mm, so dass auf den Durchmesser des nach aussen etwas hervortretenden Innenraumes 5 mm kommen. Der Knochenring war einfach (?), aber nicht eben; man erkennt deutlich im Kreise herumlaufend flache breite Gruben, deren Zahl im Umfang sich auf 12 belaufen wird. Vielleicht entsprechen diese Gruben den sich überdeckenden Täfelchen, welche der Knochenring bei *Pt. Kochi* und *Pt. Meyer* besitzen soll.

Der stielartige Knochen des Paukenbeins, in welchem der Unterkiefer einlenkt, liegt bei unserem Schädel noch mehr in der verlängerten Richtung des unteren Oberkieferendes, als das bei dem *Pt. longirostris* der Fall ist. Was sich sonst von Unebenheiten und Einsenkungen am hinteren Schädel zeigt, gleicht sehr, nach dem Modell, dem bei letzterem vorhandenen Verhalten. Abgrenzungen vom hinteren Schädelknochen sind nicht unterscheidbar.

*Pt. scolopaciceps* ist etwas länger als an dem Berliner Exemplar, aber in allen sonstigen Merkmalen scheint mir doch die Verbindung beider mit *Pt. Kochi* weit enger als mit *Pt. longirostris* zu sein, so dass ich eher geneigt wäre *Pt. Kochi* mit *Pt. scolopaciceps* zu vereinigen, wenn man nicht vorzieht, alle drei Formen unter dem gemeinsamen Namen *Pt. longirostris* zusammenzufassen.

H. v. Meyer hat bei der Gattung *Pterodactylus* auf sehr subtile Unterschiede Arten gebildet, während er bei *Rhamphorhynchus* auf die Längenverhältnisse namentlich der Flugfingerglieder kein sonderliches Gewicht legte und sogar Formen mit verschmolzenem Schulterblatt und Hakenschlüsselbein mit solchen spezifisch vereinigte, bei denen diese Knochen völlig getrennt sind. Ich halte es für wahrscheinlich, dass die Zahl der *Pterodactylus*-Arten des lithographischen Schiefers, von denen manche auf recht unvollständige Fragmente errichtet wurden, durch weitere Funde eher reducirt, als vermehrt werden dürften; die Resultate meiner an den neuen Skeleten angestellten Untersuchungen sind einer solchen Vermuthung wenigstens nicht ungünstig.

---

Die Zahl der vollständig in beiden Kiefern enthaltenen Zähne ist 11, im Oberkiefer wie im Unterkiefer. Sie sind sehr klein, konisch, glatt, die grössten kaum länger als 1,5 mm, die vorderen einander mehr genähert als die hinteren. Die Entfernung vom vorderen Ende der Kiefer bis zu dem hintersten Zahn beträgt 20,5 mm in beiden Kiefern. Der von den ersten sieben Zähnen ist wenig grösser als der von den letzten vier Zähnen eingenommene Raum.

Die Länge der Zahnreihe bei *Pt. longirostris* im Oberkiefer würde nach dem Modell etwa 32 mm betragen, das wäre 0,30 der Schädelänge, d. i. sehr nahe dem Verhältnis bei unserem Schädel, = 0,29. Bei *Pt. scolopaciceps* war die Zahl der Zähne nicht genau bestimmbar; H. v. Meyer sagt, sie werde 9—11 betragen haben; anscheinend sind neun deutlich sichtbar und die beiden hinteren durch die Uebereinanderschlebung der Kiefer verdeckt; bei letzterer Annahme wird die Länge der Zahnreihe analog der unseren.

Bei Vergleichung der relativen Längen der Unterkiefer zwischen dem alten *Pt. longirostris*, dem *Pt. scolopaciceps* und dem unseren ergibt sich ein der im Vorgehenden bei der Begrenzung der Nasenhöhle hervorgehobenen Verschiedenheit analoges Verhalten. Bei dem ersten ist die Länge des Unterkiefers 93 mm = 0,87 der Schädelänge, bei dem zweiten nach der Figur 58,5 mm = 0,824, bei unserem 57 mm = 0,815. Durch Ausarbeitung ist hinter der Symphysis der innere Rand der rechten Kieferhälfte blossgelegt. Schräg in der Richtung von der linken zur rechten Kieferhälfte herüber und in der Verlängerung des inneren Randes der linken Kieferhälfte liegen zwei fadenförmige, dem Zungenbein angehörende Knochen, wie sie in ähnlicher Lage bei mehreren anderen Schädeln gesehen sind.

Unter den im Vorhergehenden in Betracht gezogenen Verhältnissen des Schädelbaues bezeichnet H. v. Meyer eine ganze Reihe als unterscheidend für den *Pt. scolopaciceps*: die grössere Länge der Augenhöhle, weiter zurückliegende Lage der Einlenkungsstelle des Unterkiefers, geringere Grösse des Nasenlochs und der mittleren Höhle, andere Zahl und Form der Zähne. Allen diesen angeblichen Verschiedenheiten kann keine Bedeutung für Unterscheidung der Art beigelegt werden; sie erklären sich theils durch die Verdrückung, welche der Schädel des *Pt. scolopaciceps* durch Aufwärtsschieben des Unterkiefers erlitten hat, theils sind sie nicht scharf erweisbar, oder sie sind auf das im Oberkiefer wie im Unterkiefer bemerkte allgemeine Verhältniss zurückzuführen, dass der vordere Theil des Schädels bei dem alten Thier sich im Wachsen stärker verlängerte als der hintere. Man wird bei Vergleichung des *Pt. scolopaciceps* mit unserem Schädel sehen, dass einzelne jener vermeintlichen Verschiedenheiten auch für ihn Geltung haben würden, andere aber entschieden nicht, weil nicht die gleichen bedingenden Ursachen der Verdrückung vorhanden waren.“

Das Manuscript enthält über den sonstigen Skeletbau nur einige kurze Notizen, sowie Maassangaben, aus denen hervorgeht, dass Beyrich *Pt. longirostris* und *scolopaciceps* ein und derselben Species zuzuthellen geneigt ist. Mit *Pt. Kochi* ist das Berliner Skelet von Beyrich nicht eingehender verglichen worden.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	<i>Pt. longirostris</i> Cuv. (Collini'sches Original im Mün- chener Museum.)	<i>Pt. longirostris</i> Cuv. (H. v. Meyer, Rep- tilien d. lith. Schiefers, Taf. II, Fig. 2, 3, 4.)	<i>Pt. Kochi</i> Wagner <sup>1)</sup> sp. (Abhandlungen d. bayer. Ak. 1837 Bd. II, S. 163.)	<i>Pt. Kochi</i> Wagl. sp. (Schwarz'sches Exemplar; vgl. diese Abh. S. 64.)	<i>Pt. Kochi</i> Wagl. sp. (Photographie) das Original wahrseinh. in Yale College.	<i>Pt. Kochi</i> Wagl. sp. Originali. Münchener Museum (vgl. diese Abh. S. 66.)	<i>Pt. scolopaceps</i> <sup>2)</sup> Meyer. (Original im Berliner Museum.)	<i>Pt. scolopaceps</i> Meyer. (Rept. des lith. Schiefers, Taf. I, Fig. 2.)
Länge des Schädels .	107 mm	83 mm	ungefähr 80mm	66 mm		80 mm	70 mm	71 mm
„ des Unterkiefers	93 „			51,5 „			57 „	58,5 „
„ der Augenhöhle	15 „		13 mm	10 „			11 „	
Höhe der Augenhöhle	12,5 „		10 „	7,5 „			7,5 „	7 „
Länge d. Schulterblatts	21,5 „		21 „	17,5 „	18 mm		17 „	19 „
„ d. Hakenschlüs- selbeins . . . . .	20 „		19 „	15 „				
Länge des Oberarms .	31 „	30 „	28 „	25 „	25,5 „	29 „	25 „	28 „
„ des Vorderarms	46 „	45 „	43 „	36 „	35 „	38 „	32 „	30,5 „
„ der Mittelhand	33 „	30 „	29,5 „	25,5 „	25 „	28 „	22,5 „	20,5 „
„ des 1. Flug- fingergliedes mit Fort- satz . . . . .	50 „	48,5 „	(43 u.) 45 mm	35 „	35 „	40 „	30 „	32 „
Länge des 2. Flug- fingergliedes . . . . .	44 „	41 „	36 „	31 „	31 „	35,5 „	29 „	29 „
Länge des 3. Flug- fingergliedes . . . . .	ungefähr 33 mm	37 „	32 „	26 „	28 „	31,5 „	27 „	27 „
Länge des 4. Flug- fingergliedes . . . . .	30 „	30 „	25 „	?14 „	22,5 „	? „	23 „	20,5 „
Länge des Ober- schenkels . . . . .	34 „	33 „	30 „		26 „	26 „	23 „	?20 „
Länge des Unter- schenkels . . . . .	47,5 „	46,5 „	40,5 „	34 „	35 „	39 „	32 „	30 „
Ungefähre Länge des Rumpfs vom ersten Rückenwirbel bis zur Schwanzspitze . . . . .	77 „		70 „		65 „		65 „	65 „

<sup>1)</sup> Die Maasse wurden theils nach der Wagner'schen Abbildung, theils nach der im Münchener Museum befindlichen Gegenplatte genommen.

<sup>2)</sup> Herr Prof. Dr. Dames hatte die Güte, die einem Gypsabguss entnommenen Maasse mit dem Original im Berliner Museum zu vergleichen und theilweise zu berichtigen.

**Pterodactylus elegans.** A. Wagner.

Syn.: *Pterodactylus Kochi*. Winkler, Archives du Musée Tyler. 1874 vol. III. p. 377.

„ *Pterodactylus pulchellus*. H. v. Meyer. 1861. Neues Jahrb. für Mineralogie, p. 470 u. Palaeontographica 1861. Bd. X, p. 9.

(Taf. XIII., Fig. 2, 3.)

Im Februar 1861<sup>1)</sup> machte A. Wagner auf einen kleinen *Pterodactylus* aus dem lithographischen Schiefer aufmerksam, den er anfänglich für ein halbwüchsiges Exemplar von *Pt. Kochi* gehalten, später aber als eine selbständige neue Species erkannt hatte. Vom Skelet sind nur wenige Knochen erhalten, dagegen hinterliessen letztere auf den beiden vorhandenen Platten so deutliche Abdrücke, dass die Umrisse des Skeletes scharf angedeutet blieben. Sämmtliche Knochen sind im Zusammenhang und in natürlicher Lage. „Der Schädel ist horizontal vorgestreckt, der Hals schön bogenförmig gekrümmt, die Rückensäule mit dem feinen kurzen Schwänzchen ziemlich horizontal nach hinten gerichtet, mit schwacher Senkung nach abwärts. Die Hinterbeine sind symmetrisch hinterwärts gestreckt; die Oberarme in ihrem unteren Theile etwas von der Rückgratslinie abgerückt; die Vorderarme und der grosse Mittelhandknochen in einem weit geöffneten Winkel vorwärts gerichtet, die beiden Flugfinger in einem scharfen Winkel mit der Mittelhand hinterwärts gestreckt. Es ist dies eine Lage der Knochen, wie sie bei einem *Pterodactylus* erfolgen muss, wenn er eben im Begriffe steht, sich zum Fluge anzuschicken, oder wenn er im Fluge veranlasst wird, die Flügel an den Rumpf anzulegen.“

Ich habe in der Tabelle (S. 77) unter No. 1 die Maasse der wichtigeren Knochen dieses Exemplars in Millimetern angegeben.

Es sind mir seit Veröffentlichung obiger Notiz zwei kleine *Pterodactylus*-Skelete in die Hand gekommen, welche schon bei flüchtiger Betrachtung eine überraschende Aehnlichkeit mit dem Wagner'schen *Pterodactylus elegans* erkennen liessen, und diese Uebereinstimmung wurde durch eine sorgfältige Untersuchung nur bestätigt. Da das Wagner'sche Original nicht günstig erhalten ist, die beiden neuen aber in seltener Vollständigkeit überliefert wurden, so habe ich vorgezogen, statt des Originales die beiden letzteren abbilden zu lassen.

Dem Original-Exemplar am nächsten steht das zierliche Skelet Taf. XIII., Fig. 3, welches an die Sammlung des naturhistorischen Vereins in Augsburg abgetreten wurde und dessen Gegenplatte sich im Göttinger Universitäts-Museum befindet.

Das Thier kam vollständig und in seitlicher Stellung zur Ablagerung. Der Hals ist stark zurückgebogen, so dass der Schädel mit der Oberseite nach unten dem Rückgrat genähert und der Unterkiefer nach oben gekehrt ist. Die Wirbelsäule blieb bis zur Schwanzspitze erhalten und dürfte aus 7 Hals-, 15 Rücken- und Lenden-Wirbeln, etwa 4 Kreuzbeinwirbeln und wahrscheinlich 7—8 Schwanzwirbeln zusammengesetzt sein. Letztere sind zu klein, um noch mit Sicherheit gezählt zu werden. Die Vorderextremitäten befinden sich nebeneinander in Ruhelage, indem sie der Längsaxe des Körpers folgen. Fast alle Knochen sind trefflich erhalten und nur die beiden Oberarme decken sich etwas. Nicht minder günstig liegen die noch in's Becken eingelenkten Hinterbeine. Bei beiden sind die Oberschenkel schräg

<sup>1)</sup> Sitzsber. der k. bayr. Akad. der Wissenschaften. 1861. S. 363.

nach vorn gekehrt, während sich die Unterschenkel unter verschiedenen Winkeln wieder rückwärts wenden. Der linke Fuss ist dabei etwas weiter nach vorn gerückt, so dass kein einziger Knochen von der anderen Extremität bedeckt wird. Die Füße sind beiderseits mit allen Zehen untadelig erhalten.

Der 33 mm lange Schädel zeigt sich in Folge der Zurückkrümmung des Halses theils in der Profilansicht von der rechten Seite, theils von der Basis. Wie in den meisten Fällen sind die Knochen, welche das Gehirn umschliessen durch Druck verunstaltet und nicht deutlich zu unterscheiden, dagegen blieb die vom Stirnbein, Hinterstirnbein, Thränenbein und dem Jochbein ringsum begrenzte Augenhöhle ziemlich unverletzt. Sie ist 6 mm lang und an ihrer breitesten, hinteren Hälfte 6 mm hoch. Vom knöchernen aus kleinen Platten zusammengesetzten Skleroticaring ist noch ein kleines Stück sichtbar. Von der Augenhöhle wird eine schmale, mittlere Oeffnung durch jenen eigenthümlichen herabhängenden, gegen unten zugespitzten Knochen gebildet, den H. v. Meyer als Fortsatz des Vorderstirnbeins deutet. Die dreieckige Nasenöffnung hat eine Länge von 6 mm.

Die kleinen büstenförmigen, conischen, etwas gekrümmten Zähnechen, deren Zahl etwa 12 betragen mag, stehen im vorderen Viertel des Oberkiefers ziemlich dicht gedrängt und ebensoviel auf dem Unterkiefer, der gleichfalls nur im vordersten Viertel bezahnt ist. Durch die Umbiegung des Kopfes sieht man nicht nur Theile des Keilbeins, sondern auch die beiden Aeste des Unterkiefers von unten. Mit dem hinteren Fortsatz beträgt die Unterkieferlänge 25 mm, die verwachsene Symphyse ist 10 mm lang. Der rechte Ast ragt in die Augenhöhle hinein und zeigt gleich wie der linke die Verbindung mit den wohl erhaltenen Quadratbeinen.

An den Halswirbeln, deren Länge durchschnittlich 2,5—3 mm beträgt, sind die breiten, nach oben bogenförmig abgerundeten Dornfortsätze prächtig erhalten.

In seltener Vollständigkeit wurde auch der Brustgürtel überliefert. Das massive 9 mm lange Hakenschlüsselbein bildet den vorderen geradlinigen Rand des Rumpfs und ist eingelenkt in das theilweise erhaltene Brustbein, dessen vorragende Crista über dem linken Vorderarm liegt. Am Schultergelenk zeigt das Coracoideum einen dicken Gelenkkopf und einen stark entwickelten seitlichen Knorren. Das 9 mm lange Schulterblatt liegt neben der Wirbelsäule und bildet am Schulter-Gelenk fast einen rechten Winkel mit dem Hakenschlüsselbein. Die dicht nebeneinander gelegenen und sich theilweise bedeckenden Oberarmknochen sind 14 mm, die Vorderarme 20 mm, die Mittelhandknochen 15,5 mm lang. An beiden Armen sind die 3 Krallenfinger trefflich erhalten; der innere mit 2 Gliedern ist 5 mm, der mittlere mit 3 Gliedern 6 mm und der äussere mit 4 Gliedern 6,5 mm lang. Das erste Glied des Flugfingers misst in der Länge 21,5 mm, das zweite 19,5 mm, das dritte 15,5 mm, das vierte 14 mm.

Von den Rippen biegen sich die 4—5 vorderen, welche auch durch grössere Stärke ausgezeichnet sind, nach vorn und scheinen direct am Brustbein befestigt zu sein, die übrigen sind mehr nach hinten gebogen und die entsprechenden auf beiden Seiten durch feine Bauchrippen verbunden.

Da das Darmbein auf die Wirbelsäule zu liegen kam; die Schambeine fehlen und die Sitzbeine theilweise vom linken Oberschenkel bedeckt wurden, so gewährt unser Skelet über diese Region wenig Aufschluss. Die Oberschenkel sind 12 mm, die Unterschenkel 17,5 mm lang. Die Tarsalknöchelchen sind zu winzig, um unterschieden werden zu können, dagegen liegen beide Füße in vorzüglicher Erhaltung vor. Wie gewöhnlich ist die grosse Zehe an beiden Füßen nach vorn, der winzige

Stummel, welcher der kleinen Zehe entspricht, nach hinten gekehrt. Der Mittelfußknochen der grossen Zehe ist 7,5 mm, jener der zweiten Zehe 7 mm, der dritten 6,5 mm, der vierten 5,5 mm lang. An der grossen Zehe zählt man inclusive der Krallen 2, an der zweiten Zehe 3, an der dritten scheint sich zwischen die erste und dritte Phalange noch ein winziges zweites Glied einzuschalten, so dass die Zehe 4gliedrig wird und an der vierten sieht man an der gleichen Stelle Eindrücke, welche auf die Anwesenheit von zwei solcher eingeschalteter Gliedchen hinweisen. Der Stummel der kleinen Zehe besteht aus einem 1 mm langen, dicken Metatarsus und einer verkümmerten Phalange.

Das dritte im hiesigen palaeontologischen Museum befindliche Skelet (Taf. XIII, Fig. 2) stammt vom Blumenberg bei Eichstädt. Es liegen beide Platten vor, von denen die eine fast alle Knochen, die andere die scharfen Abdrücke derselben enthält, welche nicht selten zur Ergänzung einzelner Stellen werthvollen Aufschluss gewähren. Die Lage des Thieres ist jener des Augsburgers Exemplares ähnlich. Es kam mit der rechten Seite nach unten zur Ablagerung; alle Knochen sind erhalten und befinden sich meist noch im normalen Verband, nur der rechte Hinterfuss wurde etwas verschoben.

Auch an diesem Stück ist der Hals stark zurückgebogen, doch nicht soweit, dass das Schädeldach dem Rückgrat parallel läuft und der Unterkiefer aufwärts gekehrt ist, sondern der Schädel steht fast senkrecht zur Längsaxe des Skeletes, das Hinterhaupt ist nach unten, die Schnauze nach oben gerichtet. Der ganze Rumpf, Brustgürtel, die beiden Vorderextremitäten sind nahezu unversehrt. Das Becken ist undeutlich erhalten, dagegen liegen die beiden dem Augsburgers Skelet fehlenden Schambeine nebeneinander in einiger Entfernung vor dem Becken. Die Platte, auf welcher sich das Skelet befindet, ist grau, etwas rauh und ziemlich hart. Die Knochen haben eine sehr licht bräunliche Färbung und treten darum weniger scharf hervor, als am Augsburgers Exemplar. Neben den beiden Flugfingern bemerkt man schwach vertiefte Eindrücke, die wahrscheinlich von den Falten der Flughaut herrühren. Da unser Skelet in allen Theilen fast genau mit dem Augsburgers übereinstimmt, so kann ich mich auf wenige Bemerkungen beschränken. Der Schädel misst vom Hinterhaupt bis zur Schnauzenspitze 34 mm. Profillinie, Augenhöhle, Nasenloch, Unterkiefer und Bezaehlung zeigen die gleichen Verhältnisse wie an dem Augsburgers Exemplar. Die Halswirbel sind mit Kalkspath incrustirt und dadurch etwas verunstaltet, und auch die übrige Wirbelsäule gestattet keine genaue Zählung der Wirbel. Das linke 9 mm lange Hakenschlüsselbein bildet auch hier den Vorderrand des Rumpfes, und vom Schultergelenk erstreckt sich die Scapula neben dem Rückgrat schräg nach hinten; die beiden Oberarme sind etwas versteckt, theilweise auch aufgebrochen, so dass ein Theil derselben auf die Gegenplatte gelangte, wo sich ihre Länge von 14 mm genau messen lässt. Der Vorderarm misst 19,5 mm, der zurückgerichtete Daumen-Metacarpus (Spannknochen) 10 mm. Es ist ein grätenförmiger, feiner Knochen, der sich in die Handwurzel einfügt. Die drei Klauenfinger, welche der 15 mm langen Mittelhand folgen, sind beiderseits erhalten; ihre Phalangenzahl beträgt von innen nach aussen gerechnet 2, 3, 4. Von den beiden etwa 66 mm langen Flugfingern folgt der rechte der Längsaxe des Körpers, der linke Vorderfuss dagegen ist etwas zurückgerückt und sein Flugfinger bildet fast einen rechten Winkel mit dem Rumpf. Das Gelenk des letzten und vorletzten Fingergliedes liegt gerade über dem Becken. Die verlängerten Flugfingerglieder sind zierlich und namentlich das letzte sehr dünn. Am Becken verdienen die beiden Schambeine, welche nebeneinander unter dem dritten Glied des linken Flugfingers liegen, Beachtung. Sie sind 4,5 mm lang, gestielt

und vorn schaufelartig ausgebreitet. Der linke Hinterfuss befindet sich noch in natürlicher Stellung ins Becken eingelenkt, allein die Tarsus-Knöchelchen, sowie die Zehenglieder wurden etwas verworfen und ausser Zusammenhang gebracht. Beim rechten Hinterfuss kehrt sich der Oberschenkel schräg nach vorn und oben. Der Unterschenkel, am Gelenke zur Seite geschoben, liegt daneben und richtet sich wieder rückwärts, so dass der Fuss unmittelbar unter und hinter dem Becken zum Vorschein kommt. Hier sind die Zehen wenigstens theilweise gut erhalten und zeigen die gleiche Zusammensetzung, wie am Augsburger Exemplar.

Ein Vergleich der drei beschriebenen Skelete lässt keinen Zweifel übrig, dass sie ein und derselben Art angehören. Ihre Totalerscheinung, Grösse, die Form- und Maassverhältnisse der einzelnen Knochen stimmen in einer Weise überein, wie dies kaum bei zwei bis jetzt beschriebenen Individuen anderer *Pterodactylus*-Arten der Fall ist.

Zu diesen drei schön erhaltenen Skeleten kommt jedoch noch ein viertes, das von T. C. Winkler (Archives du Musée Tyler III, S. 377) als Jugendform von *Pt. Kochi* beschrieben wurde. Ich habe in der Tabelle S. 77 die Maasse dieses Exemplares (No. 4), welches noch ziemlich deutliche Spuren der Flughaut aufweist, mit denen der drei Exemplare von *Pterodactylus elegans* zusammengestellt, aus denen hervorgeht, dass das Haarlemer Skelet noch etwas kleiner ist, als die unsrigen, aber in allen wesentlichen Merkmalen mit denselben übereinstimmt, was übrigens auch durch einen Blick auf die Winkler'sche Abbildung bestätigt wird.

Auffallender Weise bestimmte Winkler dies kleine Skelet als Jugendexemplar von *Pterodactylus Kochi*, eine Species, deren typische Exemplare beinahe die dreifache Grösse erreichen. Es lässt sich nicht läugnen, dass *Pt. Kochi* ganz ähnliche Längenverhältnisse der Extremitätsknochen zeigt, die ja vorzüglich zur Unterscheidung der Arten verwerthet werden. Auch die Zahl der Finger und Zehen, sowie deren Phalangen stimmen mit *Pt. elegans* überein. Dennoch scheint es mir von vorn herein ungerechtfertigt, Formen von so verschiedener Grösse in ein und dieselbe Art zu versetzen, namentlich wenn die kleinen Skelete, wie dies der Fall ist, keinerlei jugendliche Merkmale, wie besonders dünne Knochenwandungen oder ungewachsene Epiphysen aufweisen. Zudem wäre es doch höchst merkwürdig, dass gerade von *Pt. Kochi* so viele Jugendexemplare hätten überliefert werden sollen, während solche von anderen Arten kaum bekannt sind, was übrigens nicht verwunderlich ist, da ja unausgewachsene Individuen stets die Minderzahl bilden und bei Wirbelthieren die geringere Widerstandsfähigkeit der Skeletknochen ihrer Erhaltung im Wege steht. Schon A. Wagner, welcher anfänglich den *Pterodactylus elegans* gleichfalls mit *Pt. Kochi* vereinigen wollte, wies später diesen Gedanken mit Entschiedenheit zurück.

In der That zeigt *Pt. Kochi* auch abgesehen von der viel beträchtlicheren Grösse noch andere Abweichungen, die einer Vereinigung mit *Pt. elegans* widersprechen. Der ganze Skeletbau ist viel robuster und gedrungener und namentlich auch der Schädel kürzer als bei *Pt. elegans*. Ferner zeichnet sich *Pt. Kochi* dadurch aus, dass die Zähne oben und unten über die Hälfte der Kiefer bedecken und weiter entfernt stehen, als bei *Pt. elegans*, wo sie auf das vorderste Viertheil beschränkt sind. Die Zähne von *Pt. Kochi* zeichnen sich ferner durch ihre breite, aussen abgeplattete, vorn und hinten etwas zugespitzte Form aus, während die von *Pt. elegans* kegelförmig zugespitzt und gekrümmt sind im Gegensatz zu *Pt. Kochi*, wo sie eine solche Krümmung nicht erkennen lassen.

Zu *Pterodactylus elegans* Wagn. möchte ich übrigens auch das kleine Skelet rechnen, welches H. v. Meyer in seiner Monographie der Reptilien des lithographischen Schiefers S. 31, Taf. I, Fig. 1 zuerst als Jugendform von *Pterodactylus longirostris* beschrieb und abbildete, später aber (*Palaeontographica* X S. 9) zu einer besonderen Art (*Pt. pulchellus*) erhob. Wenn man die Maasse dieses Skeletes mit denen von *Pterodactylus elegans* vergleicht (vgl. S. 77), so ergeben sich allerdings einige Differenzen, doch scheinen mir dieselben die Grenzen individueller Abweichungen nicht zu übersteigen. Die Grösse des *Pt. pulchellus* ist etwas beträchtlicher und namentlich auch das erste Flugfingerglied verhältnissmässig etwas länger, als bei *Pt. elegans*. In allen anderen Merkmalen scheint mir aber Uebereinstimmung zu herrschen.

	1. <i>Pt. elegans</i> Wagner. (Orig.-Ex. von A. Wagner.)	2. <i>Pt. elegans</i> (Augsburger Skelet).	3. <i>Pt. elegans</i> (Skelet im Münchener Museum).	4. <i>Pt. elegans</i> (Pt. Kochi Winkler) im Haarlemer Museum.	5. <i>Pt. pulchellus</i> H. v. Meyer.	6. <i>Pt. spectabilis</i> H. v. Meyer.	7. <i>Pt. micronyx</i> H. v. Meyer.
Länge des Schädels .	34 mm	33 mm	33 mm	27 mm	46,5 mm	44 mm	50 mm
„ des Oberarms .	14,5 „	14 „	14 „	—	19 „	15 „	22 „
„ des Vorderarms	20 „	20 „	19,5 „	17 „	23,5 „	19 „	18,5 „
„ der Mittelhand	16 „	15,5 „	15 „	10 „	22 „	14 „	19,5 „
„ des ersten Flug- fingergliedes m. Fort- satz . . . . .	22 „	21,5 „	21,5 „	16 „	28 „	20 „	37 „
Länge des 2. Flug- fingergliedes . . .	19,5 „	19,5 „	17 „	14 „	25 „	18 „	28,5 „
Länge des 3. Flug- fingergliedes . . .	16 „	15,5 „	14 „	15 „	19,5 „	16 „	22 „
Länge des 4. Flug- fingergliedes . . .	15 „	14 „	12,5 „	10 „	18 „	15 „	20 „
Länge d. Oberschenkels	14 „	12 „	11,5 „	10 „	16 „	15 „	24 „
Länge des Unter- schenkels . . . . .	19 „	17,5 „	16,5 „	15 „	24,5 „	20 „	32 „
Ungefähre Länge des ganzen Rumpfes vom ersten Rückenwirbel bis zur Schwanzspitze	38 „	36 „	Wirbelsäule durch die Lage etwas verkürzt.	30 „	—	35 „	—

Ob sich bei näherer Prüfung *Pterodactylus spectabilis* H. v. Meyer (*Palaeontographica* X, S. 1) als besondere Art halten lassen wird, wage ich ohne Untersuchung des Originals nicht zu entscheiden. Das prächtige Skelet im Tyler'schen Museum steht *Pt. elegans* jedenfalls sehr nahe, und es erscheint der Zweifel, ob die von Meyer hervorgehobenen Differenzen nicht theilweise durch den Erhaltungszustand

hervorgerufen wurden, wenigstens nicht ganz ungerechtfertigt. Ich habe S. 77 die Maasse auch dieser Art zum Vergleich beigefügt.

Es könnte schliesslich von den kleineren *Pterodactylen* noch *Pt. micronyx* in Betracht kommen, allein diese Species ist durch ihren ungewöhnlich kurzen Vorderarm und das sehr lange erste Flugfingerglied sehr bestimmt charakterisirt und nicht wohl mit *Pt. elegans* zu verwechseln.

### **Pterodactylus brevirostris** Sömmering sp.

(Taf. XII, Fig. 3.)

*Ornithocephalus brevirostris*. Th. von Sömmering, Denkschr. d. k. Bayr. Ak. VI. für 1816 und 1817. S. 89.

*Ornithocephalus brevirostris*. Oken. Isis 1819. S. 1126.

*Pterodactylus brevirostris*. Oken. Isis 1819. S. 1705 T. 20, Fig. 12. 13.

*Pterodactylus brevirostris*. Cuvier. Rech. sur les ossem. foss. 3. ed. V. 2. p. 376, T. 23, Fig. 7. 4. ed. X, p. 250, T. 251, Fig. 7.

(Für weitere Synonymik vgl. H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt. Die Reptilien des lithographischen Schiefers des Jura in Deutschland und Frankreich S. 55.)

Von diesem vielbesprochenen kleinen *Pterodactylus* existiren schon aus den Jahren 1816 und 1819 zwei Abbildungen von Sömmering und Oken, von denen die erste von Cuvier, die zweite von H. v. Meyer reproducirt wurde. Beide sind in wichtigen Punkten ungenau; die Oken'sche scheint nach dem Abdruck, die Sömmering'sche nach der Hauptplatte angefertigt worden zu sein, welche fast sämtliche Skelettheile in ziemlich guter Erhaltung enthält. A. Wagner hatte im Jahre 1851 Gelegenheit, die beiden Platten während eines Besuchs in Neuburg zu besichtigen und verschiedene Irrthümer zu berichtigen. Seit jener Zeit war das Stück verschollen, bis im Jahre 1879 die Erben des Herrn Magistratsraths Grasegger die werthvolle und historisch wichtige Versteinerung im hiesigen palaeontologischen Museum deponirten.

Durch vorsichtiges Präpariren konnte das Skelet auf der Hauptplatte in mehrfacher Hinsicht besser blossgelegt werden, so dass die neue Abbildung nicht nur ältere Irrthümer berichtigt, sondern auch einige neue Aufschlüsse gewährt.

Nach der soliden Beschaffenheit aller Knochen und namentlich der Epiphysengegend rührt das Skelet von einem ausgewachsenen Thiere her.

Das Schädelchen ist nur 25 mm lang und 9 mm hoch, die Schnauze ungewöhnlich kurz, der bezahnte Theil der Kiefer oben und unten 5 mm lang. Ungewöhnlich gross erscheint die 9 mm lange und 6 mm hohe Augenhöhle, vor welcher sich eine 3,5 mm lange Nasenöffnung befindet. Die vordere knöcherne Begrenzung der Augenhöhle hat sich nur sehr unvollständig erhalten und auch von einem in die Nasenöffnung herabhängenden Fortsatz des Vorderstirnbeins kann ich nichts bemerken. Wahrscheinlich ging derselbe, wie bei verschiedenen anderen Exemplaren, während des Fossilisationsprocesses verloren. Gut begrenzt ist am Schädel überhaupt nur das Quadratbein und der 15,5 mm lange Unterkiefer. Die conischen zugespitzten Zähne stehen nur am vorderen Ende der kurzen, vorn gerundeten Schnauze; es mögen oben und unten je 8—10 vorhanden gewesen sein, allein mit

Sicherheit lässt sich ihre Zahl wegen Kalkspath-Incrustation nicht ermitteln. Der gekrümmte Hals besteht wahrscheinlich aus sieben Halswirbeln, von denen die grössten nicht mehr als 2 mm Länge besitzen. Vom ersten Rückenwirbel bis zur Schwanzspitze misst das Skelet 36 mm. Nimmt man sieben Halswirbel an, so zählt man bis zum Kreuzbein etwa 17 Rücken- und Lendenwirbel.

Vom Brustgürtel liegen zwar alle Knochen, jedoch nicht in besonders günstiger Erhaltung vor. Das Brustbein namentlich zeigt nur sein vorderes Ende, woran sich das rechte Coracoideum von 9,5 mm Länge einlenkt. Der Knochen des rechten Schulterblattes befindet sich zum grössten Theil auf der Gegenplatte, das erhaltene Stück misst 7 mm. Darauf folgt jedoch noch ein scharfer, über die Wirbelsäule vorragender Eindruck von 4 mm, so dass sich die Gesamtlänge der Scapula auf 11 mm beläuft. Beide Oberarme fehlen oder sind fast ganz verdeckt. Der linke scheint unter den vorderen Rippen zu liegen. Von den beiden wohl erhaltenen Vorderarmen ragt der linke von oben und vorn kommend noch etwas unter dem zehnten Rückenwirbel hervor, während der rechte, mehr nach hinten unter das Becken gerückt, der Wirbelsäule parallel liegt. Beide sind vollständig erhalten und 19 mm lang; die Mittelhand misst 16,5 mm; den sogenannten Spannknochen konnte ich weder rechts noch links finden. Hand- und Fusswurzel sind zu klein und zu sehr durch Kalkspath verunstaltet, um näher untersucht werden zu können; dagegen haben sich die drei kurzen Krallenfinger, namentlich links, gut erhalten. Der innere hat 2, der dritte 3, der vierte Finger 4 Phalangen; vom Flugfinger sind die beiden ersten Glieder vollständig, das dritte links zum grössten Theil überliefert. Dagegen fehlt das letzte Glied, obwohl es in der Sömmering'schen Abbildung offenbar ergänzt dargestellt wurde. Für das erste Glied erhalte ich 22, für das zweite 19,5 mm. Das dritte wird nicht weniger als 15 mm lang gewesen sein.

Im Becken scheint das Heiligenbein etwas in die Höhe geschoben zu sein; das Darmbein ist deutlich erhalten; in die Pfanne sieht man den rechten Oberschenkel von 15 mm Länge eingelegt, das Sitzbein hat auf der Gegenplatte einen deutlichen Abdruck hinterlassen und das Schambein ist, wie so häufig, abgelöst und etwas nach vorn und unten verschoben. Alle diese Knochen zeichnen sich durch keine auffallende Unterschiede von den übrigen Pterodactylen aus. Der Unterschenkel misst 17,5 mm in der Länge.

Ueber die Zehen der beiden Füsse hatten Oken und Sömmering unrichtige Angaben gemacht, obwohl namentlich der linke Fuss sehr gut erhalten ist. Von den vier langen Zehen hat die innere grosse 2, die zweite 3, die dritte 4 Phalangen, wovon freilich die zweite winzig klein erscheint, an der vierten zählt man 3 längere und zwei sehr kleine Phalangen, von denen die zwei letzteren zwischen der zweiten und vierten eingeschaltet sind. Den aus einem sehr kurzen Metatarsus und einem verkümmerten Zehenglied bestehenden äusseren Stummel kann ich am rechten Fuss unmittelbar neben dem aufliegenden Unterschenkel erkennen.

Alle näheren Details ergeben sich aus der Abbildung, deren Herstellung einige Schwierigkeiten verursachte, weil die Knochen fast die gleiche lichte Färbung besitzen, wie die Platte, worin sie eingebettet liegen.

Die Unterschiede, welche diese Species von dem sehr nahestehenden, noch etwas kleineren *Pt. Meyeri* trennen, hat H. v. Meyer ausführlich erörtert; ob dieselben wirklich zur Begründung von zwei besonderen Arten ausreichen, ist mir immerhin zweifelhaft.

Seeley (The Ornithosauria p. 111) zerlegt seine Unterfamilie der *Pterodactylidae* in die vier Gattungen: *Pterodactylus*, *Ornithocephalus*, *Pachyrhamphus* und *Cycnorhamphus*. Davon wurde *Pachyrhamphus* bereits besprochen und zu den Rhamphorhynchiden versetzt. Die Gattung *Ornithocephalus* (Sömmering) wird von Seeley folgendermaassen charakterisirt:

„*Ornithocephalus*. The anterior nares are entirely separated from the middle holes of the head, both being small and the latter exceedingly small. The head is short. The neck is short. The large ischium appears to be excluded from the acetabulum, and the ilium appears to extend less far forward than in *Pterodactylus*.“

Diese Diagnose stützt sich lediglich auf die ungenaue Abbildung Sömmering's. Es bedarf nur eines Blickes auf Taf. XII, Fig. 3, sowie auf die obigen Bemerkungen, um sich zu überzeugen, dass die für die Gattung *Ornithocephalus* angegebenen Merkmale theils am Original gar nicht vorhanden sind, theils ihre Erklärung in dem Erhaltungszustand finden. *Ornithocephalus* Sömmering fällt somit, wie schon alle früheren Autoren annahmen, unter die Synonymik von *Pterodactylus*.

Ob die für *Pterodactylus Suevicus* Quenstedt errichtete Gattung *Cycnorhamphus* Seeley mehr Berechtigung hat, wird durch erneute Untersuchung des schönen Tübinger Skelets entschieden werden müssen.

---

## Nachtrag zu Zittel's Abhandlung über Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer Bayern's.

---

Bei Besprechung des Hinterfusses von *Rhamphorhynchus* wurde verabsäumt auf eine Abbildung hinzuweisen, welche Rich. Owen im Anschluss an seine Monographie von *Dimorphodon* (Palaeontographical Society, Fossil Reptilia of the Liassic formations, part. III 1881) von einem *Rhamphorhynchus* veröffentlichte, dem er den Namen *Rh. Meyeri* beilegte. Dieselbe stellt einen grossen Theil der Wirbelsäule, das etwas beschädigte Becken und die Hinterextremitäten dar. Von Wichtigkeit ist hier vorzüglich die Erhaltung der Zehen an beiden Füssen. Es sind beiderseits 5 vorhanden und zwar besteht die fünfte aus 2 Phalangen, wovon die krallenlose Endphalange nach Aussen gekrümmt ist. In gleicher Weise bildet Quenstedt in der soeben erschienenen fünften Lieferung seines Handbuchs der Petrefactenkunde (3. Aufl., Taf. 17) einen Hinterfuss von *Rhamphorhynchus Gemmingi* mit fünf Zehen ab. Es steht somit ausser Zweifel, dass alle *Rhamphorhynchen* am Hinterfuss fünf wohl ausgebildete Zehen haben, von denen die äussere nur aus zwei Phalangen besteht und keine Kralle besitzt.

---

Auf Seite 61 (15) der Abhandlung über Flugsaurier haben sich zwei sinnentstellende Druckfehler eingeschlichen. Zeile 20 v. ob. ist statt „3 Phalangen“ 2 Phalangen, Zeile 24 v. ob. statt „3 Phalangen“ 4 Phalangen zu lesen.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel X (I).

Fig. 1. *Rhamphorhynchus Gemmingi*. H. v. Meyer. Linker Vorderfuss mit vollständig erhaltener Flughaut (in natürlicher Grösse). Aus dem lithographischen Schiefer des Winterbergs bei Eichstaedt.

(Das Original im K. palaeontologischen Museum zu München.)

---







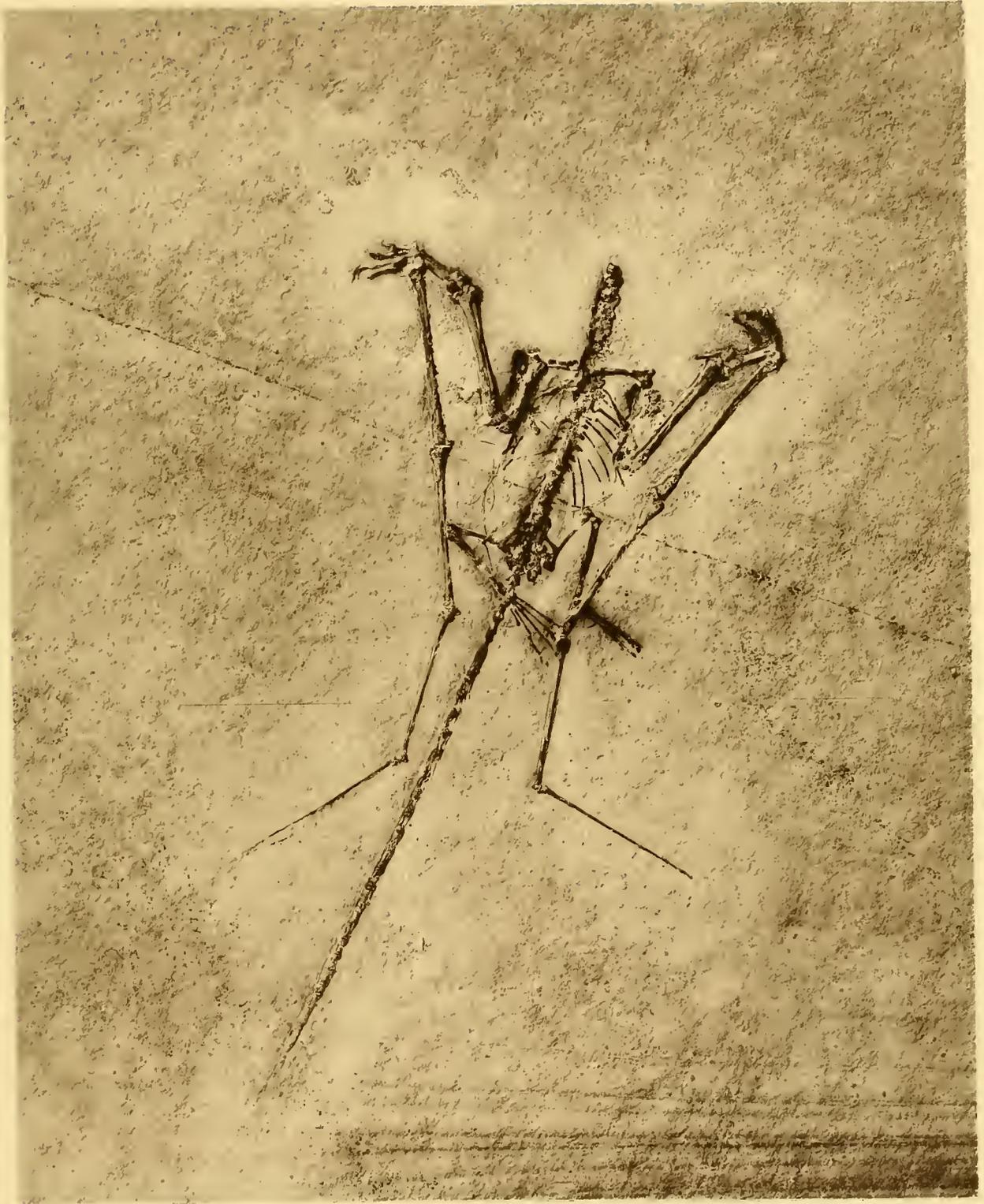
## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel XI (II).

---

- Fig. 1. *Rhamphorhynchus longicaudus*. H. v. Meyer. Skelet ohne Schädel in natürlicher Grösse aus dem lithographischen Schiefer des Winterbergs bei Eichstaedt.  
(Das Original im K. palaeontologischen Museum zu München.)
-







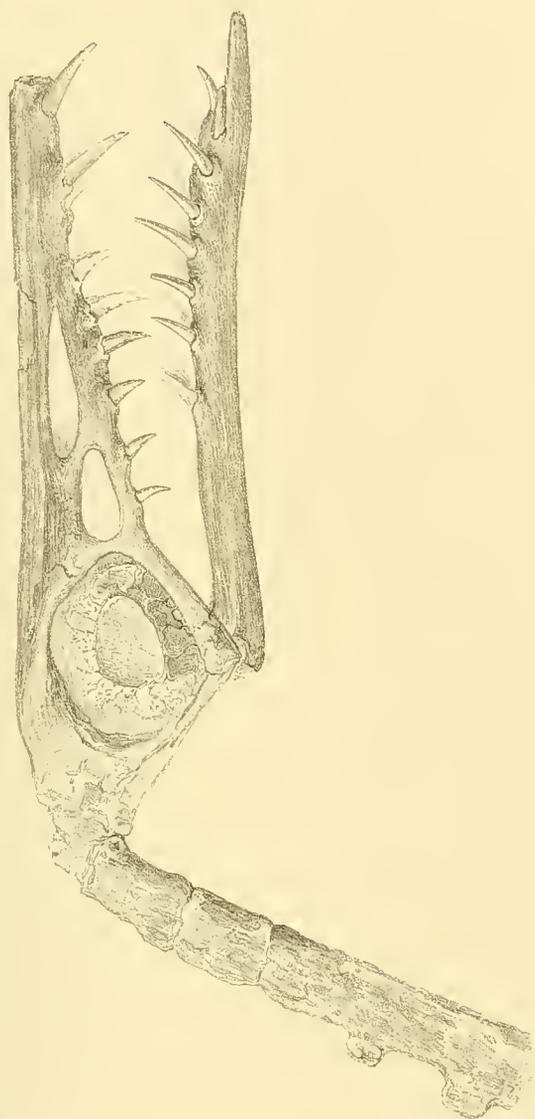
## Erklärung der Abbildungen.

---

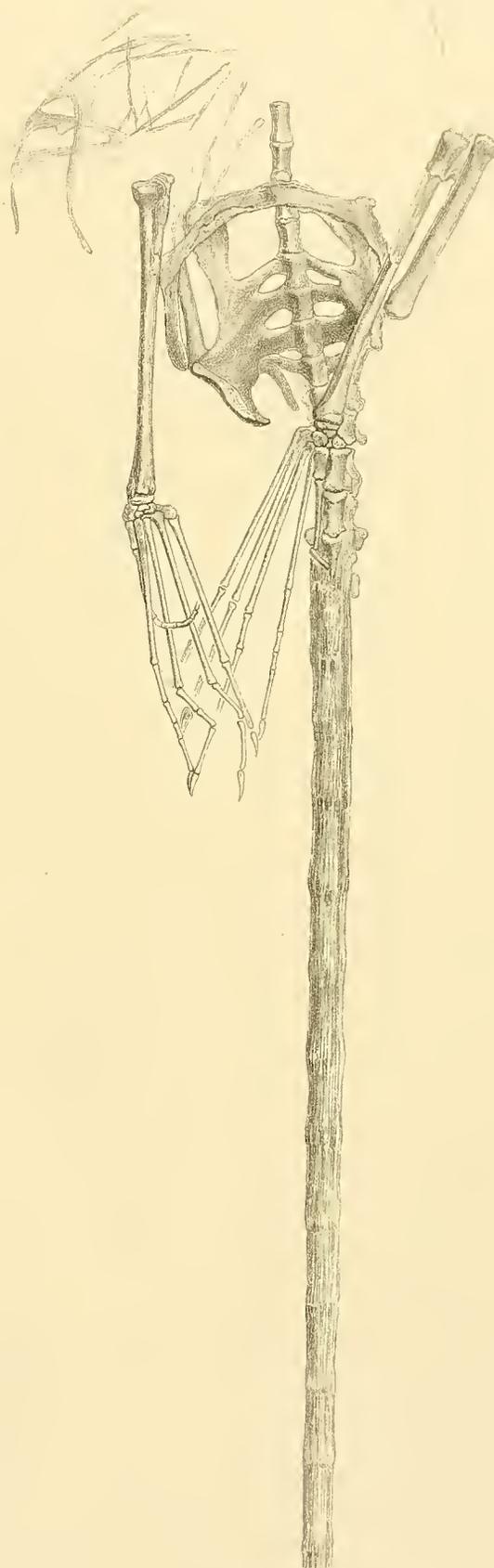
### Tafel XII (III).

- Fig. 1. *Rhamphorhynchus Gemmingi*. H. v. Meyer. Schädel in natürlicher Grösse aus dem lithographischen Schiefer vom Winterberg bei Eichstaedt. (Pal. Museum München.)
- „ 2. *Rhamphorhynchus Gemmingi*. H. v. Meyer. Hinterer Theil des Rumpfes mit wohlerhaltenem Becken und Schwanz (natürliche Grösse). Ebendaher. (Pal. Museum München.)
- „ 3. *Pterodactylus brevirostris*. Sömmering sp. Abbildung des von Sömmering beschriebenen und abgebildeten Skeletes aus der Sammlung des Herrn Magistrats-Rathes Grasegger in Neuburg a. D. (natürliche Grösse).

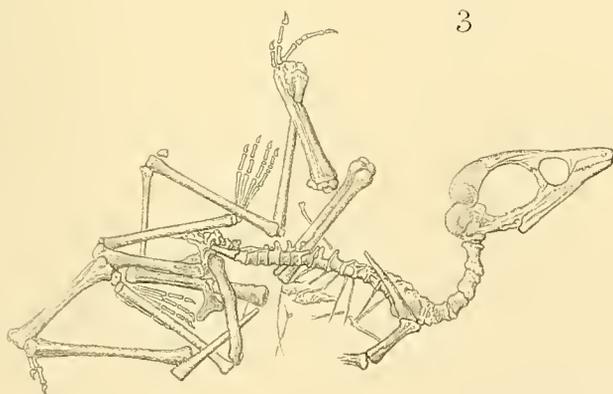
1



2



3





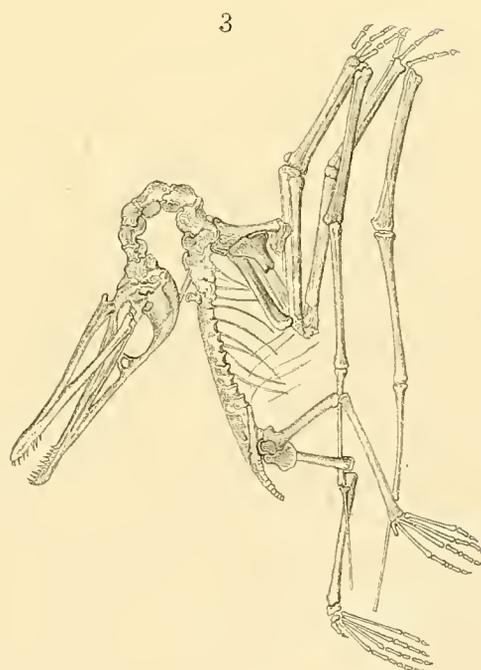
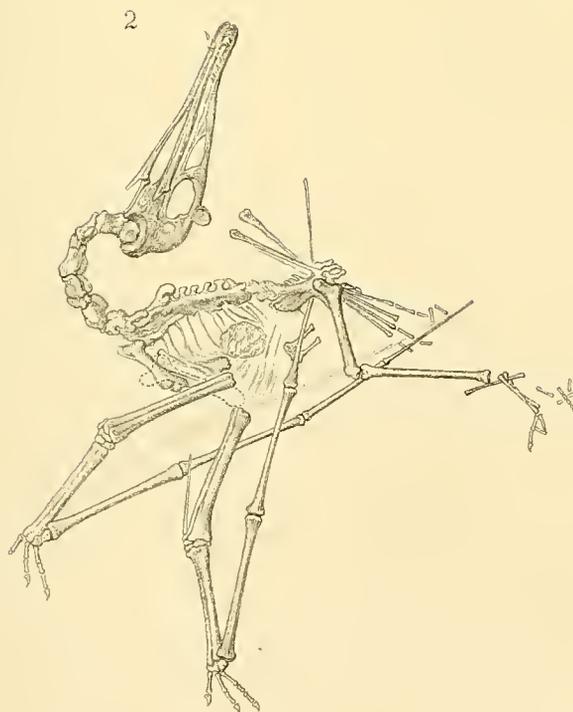
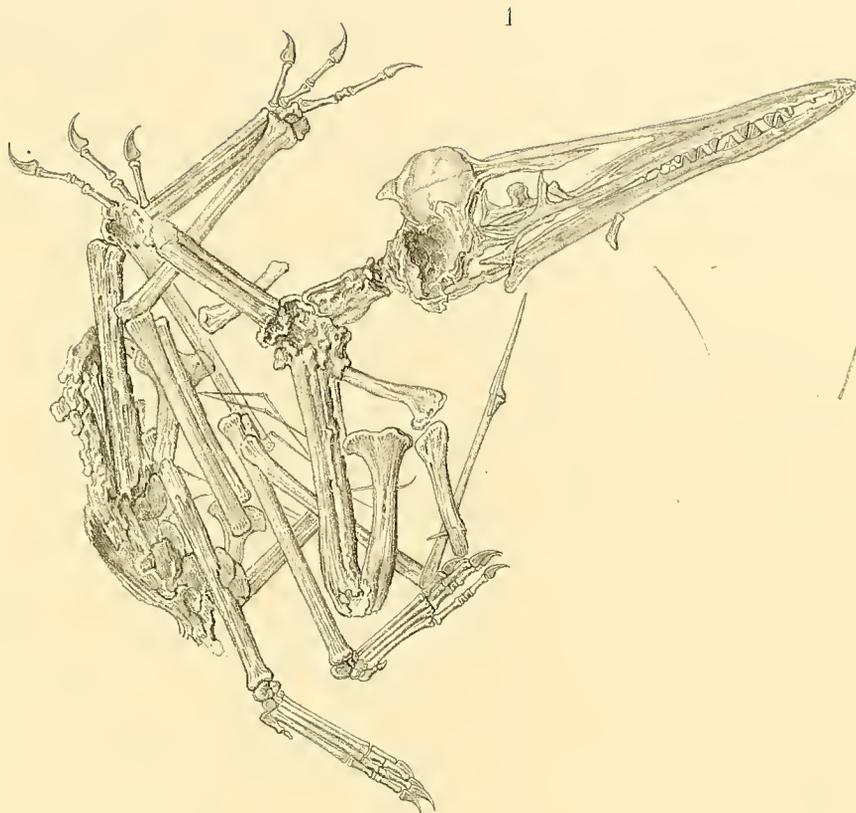


## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel XIII (IV).

- Fig. 1. *Pterodactylus Kochi*. Wagler. Gegenplatte zu dem von H. v. Meyer (Reptilien aus dem lithographischen Schiefer, Taf. III, Fig. 2) beschriebenen Exemplar aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen (in natürlicher Grösse). Pal. Museum München.
- „ 2. *Pterodactylus elegans*. Wagner. Aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen (in natürlicher Grösse). Das Original im naturhistorischen Museum von Augsburg.
- „ 3. *Pterodactylus elegans*. Wagner. Aus dem lithographischen Schiefer von Eichstaedt (in natürlicher Grösse). Pal. Museum München.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1882-83

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Zittel Carl [Karl] Alfred [von] Ritter von

Artikel/Article: [Ueber Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. 47-80](#)