

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen
Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

1929. Heft I

Januar-Märzsitzung

München 1929

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des Verlags R. Oldenbourg München

Ein Pterodactylus mit Kehlsack und Schwimmhaut.

Von **Ludwig Döderlein** in München.

Mit Tafel III, unten und mit 7 Textfiguren.

Vorgetragen in der Sitzung am 15. Dezember 1928.

In einer seiner Schriften über Flugsaurier erwähnt v. Stromer¹⁾ 1913, p. 51, daß ihm „Professor v. Ammon den Kopf und Hals eines langschnauzigen *Pterodactylus* zeigte, an welchem Teile der Haut erhalten sind, dabei anscheinend ein Kehlsack“. Einige Zeit vor seinem Tode übergab mir Herr Oberbergdirektor Ludwig v. Ammon dieses interessante Stück, eine Platte aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen, mit der Bestimmung, daß sie später der Paläontologischen Staatssammlung in München einverleibt werden soll.

Auf dieser Platte (Taf. 3, Fig. 2) sind Kopf und Hals eines *Pterodactylus* in seitlicher Lage in tadellosem Zusammenhang, noch deutlich von den Resten der Weichteile umgeben, zu sehen. An sie anschließend finden sich noch weitere fast unbestimmbare, in Kalkspat umgewandelte Skelettreste vor, die dem folgenden Teil der Wirbelsäule und z. T. wenigstens dem Schultergürtel und dem Humerus angehören dürften. Dahinter ist die Platte leider abgebrochen. Dagegen ist isoliert davon noch der rechte Hinterfuß von der Plantarseite in ganz ausgezeichnetem Zustand mit seinen Weichteilen auf der Platte vorhanden.

Der Schädel, der in seiner ganzen Länge erkennbar ist, mißt von der Schnauzenspitze bis zu seinem Hinterrand 84 mm, der ebenfalls vollständige Unterkiefer hat eine Länge von 70 mm. Im übrigen sind beide nur lückenhaft erhalten. Hinter der Orbita ist der Ausguß der Gehirnkapsel sichtbar in Gestalt einer glatten,

¹⁾ E. v. Stromer 1913, Rekonstruktionen des Flugsauriers *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. M. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Jahrg. 1913, Bd. 2.

in der Mitte etwas eingeschnürten, birn- oder krallenförmigen Anschwellung. Von Zähnen (Fig. 18) sind oben wie unten je zwölf in einer Reihe gut zu erkennen. Auf der linken Unterkieferhälfte stehen sie in regelmäßigen Abständen, vorn etwas gedrängter als hinten, und nehmen von der Schnauzenspitze an eine Strecke von 30 mm ein. Diese Unterkieferzähne stehen sämtlich aufrecht, die vorderen sind schlanker mit kreisrundem Querschnitt, weiter hinten

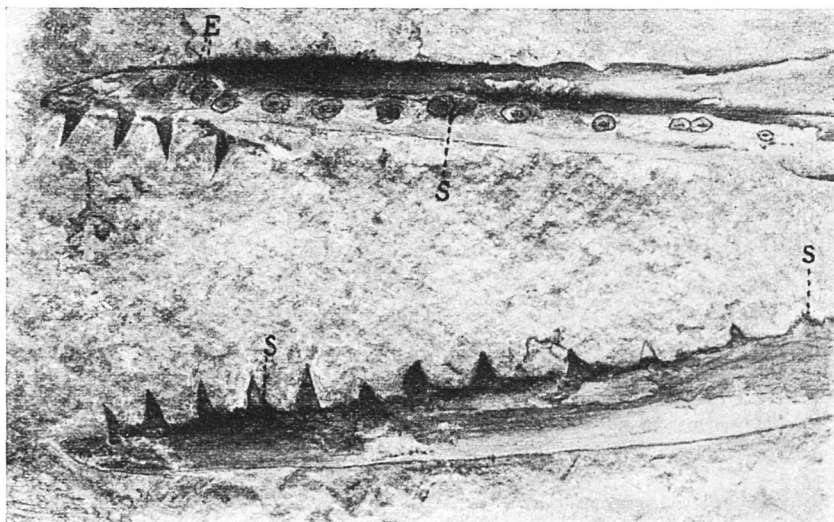


Fig. 18. Bezahnung des Ober- und Unterkiefers von *Pterodactylus cormoranus* n. sp. Die Zähne sind z. T. ergänzt. Die vier vollständigen oberen Zähne sind die der rechten Seite, die abgebrochenen übrigen die der linken Seite. E = zwei noch nicht durchgebrochene Ersatzzähne, S = Spitzen von Ersatzzähnen. $\times 3.2$.

werden sie plumper, und ihr ovaler Querschnitt wird allmählich etwa doppelt so lang als breit. Die hintersten sind kleiner und niedriger als die vorderen; es ist unwahrscheinlich, aber nicht ganz ausgeschlossen, daß die Zahnreihe sich nach hinten noch etwas fortsetzt. Die ganze Bezahnung entspricht der von *Pt. Kochi*, die Zähne sind aber entschieden schwächer. Auch über den Zahnwechsel gibt das Stück Aufschluß, indem sowohl oben wie unten unmittelbar hinter einem der großen Zähne die Spitze eines neuen Zahnes sichtbar wird, die sich innig an jenen Zahn anlegt, dessen halbe Höhe sie erreicht. Die oberen Zähne in gleicher Gestalt und gleicher Ausdehnung sind meist an ihrem Alveolarrand abgebrochen

und lassen eine ziemlich weite Pulpahöhle erkennen. Über dem 3. u. 4. oberen Zahn sind deutlich noch drei Ersatzzähne in horizontaler Lagesichtbar, die noch völlig vom Knochen umschlossen sind.

Von den Halswirbeln ist der 2. zur Hälfte abgebrochen und nicht scharf von dem kurzen Atlas zu unterscheiden. Zusammen haben die beiden eine Länge von 4.5 mm. Ebenso viel beträgt auch die Höhe des Epistropheus. Der 3. Halswirbel ist 10 mm lang und 4.5 mm hoch. Die folgenden vier Wirbel sind 13, 14, 13, 11 mm lang und 5 mm hoch. Ihr ventraler Rand ist konkav, besonders stark der des letzten, ihr dorsaler Rand mit wenig ausgesprochenen Neurapophysen leicht konvex. Diese fünf verlängerten Halswirbel bilden einen nach oben offenen halbkreisförmigen Bogen. Die folgenden Wirbel sind wahrscheinlich 11, 6, 5, 5, 5 mm lang, ihre Umrisse aber nicht sicher festzustellen. Sie liegen in der fast geraden, dorsal wenig konvexen Fortsetzung des 7. Halswirbels. Der Schädel bildet mit den drei ersten Halswirbeln einen etwas mehr als rechten Winkel.

Sehr klar sind die Eindrücke der beiden feinen stabförmigen Zungenbeine zu erkennen, die etwas hinter dem Unterkiefergelenk beginnen, nach vorn konvergieren und in einer Länge von 15 mm sichtbar sind. Ihre Copula ist nicht mehr zu beobachten.

Von ganz besonderer Merkwürdigkeit ist nun bei diesem Exemplar die wunderbare Erhaltung von Spuren ihrer Weichteile im ganzen Bereich des Halses und der Unterseite des Kopfes. In überraschender Deutlichkeit sind die Umrisse des ganzen Halses sichtbar bis zum Ende der Platte, wo die Bauchseite des Rumpfes zu erwarten wäre. Diese Umrisse, die sowohl ventral wie dorsal von der Halswirbelsäule zu erkennen sind, ergeben eine Dicke, bzw. Höhe des Halses von 13—16 mm. Die Weichteile sind dargestellt durch eine ziemlich glatte Fläche von gelblicher Farbe, die von der umgebenden mehr grauen und viel rauheren Oberfläche des Gesteins durch eine schwache, aber meist recht deutliche Furche abgegrenzt ist. Dorsal beginnen ihre Umrisse am Hinterhaupt und verschwinden nach dem 7. Halswirbel. Sie sind über dem 4. und 5. Halswirbel am weitesten von den Wirbeln entfernt. Ventral vom 6. und 7. Halswirbel entfernen sie sich sehr weit von diesen. Unter dem 5. Halswirbel sind sie diesem sehr genähert, entfernen sich aber nach vorn

immer weiter von den Wirbeln, bis sie ventral von der Schädelbasis 15 mm Abstand haben. Unterhalb des Unterkiefergelenks und weiter nach vorn hat sich offenbar die dünne, glatte, gelbliche Schicht, die die Weichteile darstellt, abgelöst, so daß die rauhe Oberfläche des Gesteins sichtbar wird, die hier eine Einbuchtung macht. Gegen die Mitte des Unterkiefers zu tritt aber diese gelbliche glatte Schicht wieder in einer Breite von 7—8 mm auf, um in einer Entfernung von 35 mm hinter der Spitze des Unterkiefers ganz zu verschwinden.

Es kann nun kaum ein Zweifel sein, daß diese so angedeuteten Weichteile auf eine anscheinend völlig nackte Haut schließen lassen, die den Hals dieses *Pterodactylus* allseitig umgab und so auch wenigstens ventral auf den Rumpf überging. Die starke ventrale Ausbreitung dieser nackten Haut unterhalb des hinteren Teils des Kopfes läßt nun, wie schon v. Stromer richtig erkannt hat, in der Tat auf das Vorhandensein eines wohlausgebildeten Kehlsacks schließen, wie er z. B. beim Kormoran und in besonders mächtiger Ausbildung beim Pelikan bekannt ist. Allerdings bedeutet dieser sogenannte Kehlsack nichts weiter als eine sehr ausdehnbare weiche und nackte Kehlhaut unter dem Schlund, die den Durchgang von verhältnismäßig sehr großen Bissen gestattet, aber keinen eigentlichen abschließbaren Sack bildet, der etwa zur längeren Aufbewahrung und Vorverdauung von Beutetieren dient wie der Kropf. Er spannte sich zwischen den beiden Unterkieferästen aus, wo er sofort hinter deren Symphyse begann, und erstreckte sich bis zum Ende des 3. Halswirbels. Die Unterbrechung unter dem Ende des Unterkiefers, die der Kehlsack bei unserem Fossil zeigt, ist sicher nur auf eine gewaltsame Entfernung der betreffenden gelblichen Schicht zurückzuführen. Es wäre ja sonst auch kaum zu erklären, daß das vordere Ende der Zungenbeine mit der Copula gerade an dieser Stelle aus der Haut hervorragt, von der sie doch eingeschlossen sein müßten, wenn die Kehlhaut in ihrer ganzen Ausdehnung noch unverletzt vorhanden wäre.

Auch über der Stirn oberhalb der Orbita zeigen sich unverkennbar ähnliche Reste von Weichteilen wie unter dem Unterkiefer, doch in viel geringerer Ausdehnung. Man kann an dieser Stelle einen fleischigen, hahnenkammartigen Auswuchs annehmen. Er hatte aber jedenfalls eine größere Ausdehnung

als es die spärlichen Reste anzeigen. Vermutlich bildet auch hier eine schwache Furche, die um diese Stelle sich herumzieht, die Grenze, bis wohin dieser Kopfschmuck sich erstreckte.

Die Lebensweise und Ernährung der Flugsaurier rückt durch diese Beobachtung in ein besonderes Licht. Wo wir bei Vögeln einen derartig umfangreichen Kehlsack antreffen, handelt es sich wohl stets um ausgesprochene Fischfresser, die verhältnismäßig große Fische erbeuten und verschlucken können und vielleicht in ihrem Kehlsack ein Magazin besitzen zur ganz vorübergehenden Aufspeicherung der Beutetiere, was auch bei Fütterung der Jungen diesen zugute kommen mag. Nachdem durch den Nachweis einer haarartigen Körperbedeckung bei den Flugsauriern deren Warmblütigkeit sehr wahrscheinlich gemacht ist, dürfen wir uns ja auch mit dem Gedanken vertraut machen, daß eine Brutpflege bei ihnen notwendig war.

Daß der Kehlsack bei unserem Exemplar bei seinem Tode nicht ganz leer war, läßt sich daraus schließen, daß der vordere unter dem Unterkiefer gelegene Teil eine auffallend ebene Beschaffenheit zeigt gegenüber dem hinteren, vor den Halswirbeln gelegenen Teil, dessen höckerige Beschaffenheit auf einen festeren Inhalt schließen läßt. Ob diese Beschaffenheit nur von den an dieser Stelle befindlichen inneren Organen (Trachea) herrührt, oder ob sie durch darin noch vorhandene Nahrung hervorgerufen ist, läßt sich nicht feststellen.

Neben Kopf und Hals läßt unsere Platte aber auch noch in fast tadelloser Erhaltung den rechten Hinterfuß des *Pterodactylus* von der Unterseite erkennen (Fig. 19). Die fünf Zehen, die teils als Knochen, teils als deren Abdrücke vorliegen, bieten nur eine Bestätigung dessen, was bisher darüber bekannt war. Auch hier sind die Metatarsen der 1. wie der 4. und 5. Zehe bedeutend kräftiger wie die der 2. und 3. Zehe. Der Metatarsus der 5. Zehe schiebt sich mit seinem proximalen Ende kulissenartig über das des 4. Metatarsus und dieses ebenso über das des 3. Metatarsus, während auf der anderen Seite der Metatarsus der 1. Zehe den der 2. Zehe etwas überlagert. Dann möchte ich hier ausdrücklich hervorheben, daß auch dieses Exemplar nur eine einzige Phalange an der 5. Zehe aufweist, wie ich das bei

sämtlichen anderen Exemplaren von *Pterodactylus*, die die Münchner Staatssammlung besitzt, ausnahmslos feststellen konnte, soweit sie überhaupt eine derartige Beobachtung erlauben. Die Krallenphalangen sind bei unserem Exemplar nur bei der 1. Zehe in voller Länge

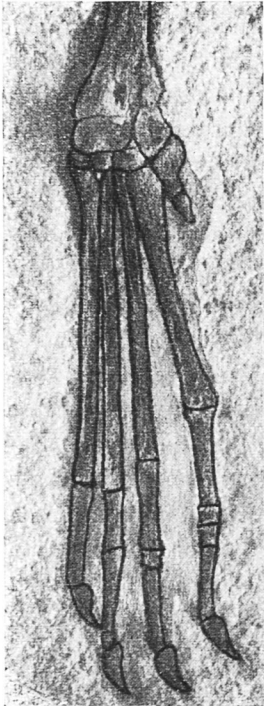


Fig. 19. Rechter Hinterfuß von
Pterodactylus cormoranus n. sp.
× 2.7.

zum Ausdruck gekommen, da sie auf der Seite liegt, bei den drei nächsten Zehen ist nur der Abdruck des proximalen Teils zu sehen. Sie mußten jedenfalls größer gewesen sein, als unser Exemplar es noch zeigt, und ihre Spitzen blieben offenbar in der Gegenplatte.

Sehr schön ist bei diesem Exemplar der Tarsus erhalten (Fig. 19). Mir ist kein Exemplar von *Pterodactylus* bekannt, bei dem die Tarsalia noch so übersichtlich in ihrem ursprünglichen Zusammenhang zu beobachten sind. Mit dem distalen Ende der Tibia so innig verbunden, daß die Nähte nur noch schwierig erkennbar sind, finden sich nebeneinander zwei große Knochen, das Tibiale und das Fibulare. Beim Fibulare ist durch Kalkkonkretionen sein äußerer Rand, sowie seine Verbindung mit dem ebenfalls deformierten Ende der Tibia unkenntlich, sodaß an diesen Stellen seine Umrisse nicht festzustellen sind. Die des großen und breiten Tibiale sind dagegen völlig klar. An seine distale Fläche grenzen die drei kleineren Tarsalia der distalen Reihe,

von denen die zwei kleineren die 1. und 2. Zehe tragen. Das größere 3. trägt die 3. und 4. Zehe und schiebt sich mit einem dreieckigen Fortsatz etwas zwischen das Tibiale und Fibulare hinein. Ob dieser Fortsatz ein von dem 3. Tarsale gesondertes Knöchelchen darstellt (Centrale), wie eine schwache Furche andeuten könnte, ist mir recht unwahrscheinlich. Das sehr breite Metatarsale der 5. Zehe grenzt mit einer breiten Fläche direkt an das Fibulare. Ganz ähnlich hat bereits Wiman (1925, p. 29, Fig. 30) den Tarsus seines *Pt. Westmanni* beschrieben. Er fand die drei distalen Tarsalia von gleicher Größe.

Von dem bei Wiman erwähnten Tarsus des von Zittel beschriebenen und (1882, Taf. 13, Fig. 1) abgebildeten Exemplars von *Pt. Kochi* gebe ich beistehende photographische Aufnahme der beiden Füße (Fig. 20), bei denen jedoch die Deutung der einzelnen Tarsalia Schwierigkeiten macht. Viel besser ist der Tarsus bei dem

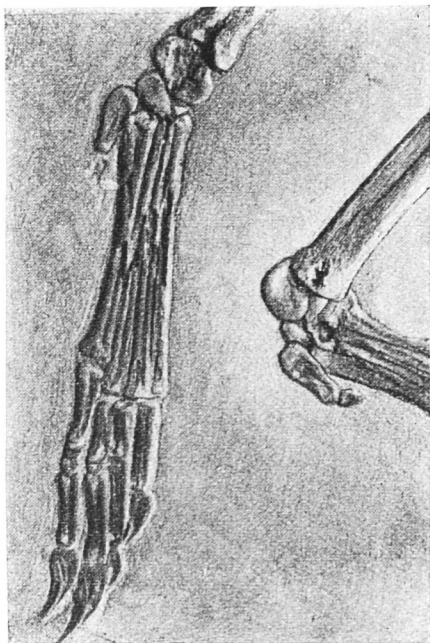


Fig. 20. Zwei Hinterfüße von *Pterodactylus Kochi*. Zittel's Exemplar (Taf. 13, Fig. 1). $\times 27$.

auch sonst so vortrefflich erhaltenen Collinischen (Cuvier) Exemplar von *Pt. longirostris* (Fig. 21) zu übersehen, das H.v. Meyer (Taf. 2, Fig. 1) abgebildet hat. Hier liegen dieselben



Fig. 21. Linker Tarsus von *Pterodactylus longirostris*. Collini's Ex. $\times 3$.

fünf Tarsalia sehr deutlich vor, die drei der distalen Reihe sind aber stark verschoben, und die Metatarsalia überdecken sich derartig, daß über den ursprünglichen Zusammenhang nichts sicheres zu entnehmen ist. Die beiden proximalen Tarsalia befinden sich an ihrer Stelle, was zeigt, daß sie in innigerem Zusammenhang mit der Tibia stehen.

Sodann kann ich von *Rhamphorhynchus Gemmingi* einen ganz vortrefflich erhaltenen Fuß abbilden (Fig. 23). Er gehört zu dem Leik'schen Exemplar (Nr. 1885) der Münchner Sammlung, das auch den schon mehrfach beschriebenen und abgebildeten Carpus

zeigt. Hier liegt in tadellosem Zusammenhang der ganze Tarsus von der dorsalen Seite vor. Er zeigt ebenfalls sehr deutlich die fünf Tarsalia, aber alle fünf Elemente von nicht sehr verschiedener Größe. Hier wird das 1. Metatarsale außer von dem 1. distalen Tarsale noch von dem Tibiale getragen, das 2. Metatarsale vom 2. distalen Tarsale, das 3. und 4. Metatarsale vom 3. distalen Tarsale, das auch noch vom 5. Metatarsale umfaßt wird. Von letzterem ist aber nur eine schmale Kante sichtbar



Fig. 22. Rechter Hinterfuß von *Rhamphorhynchus Gemmingi*, Zittel's Exemplar (Taf. 12, Fig. 2). $\times 2.6$

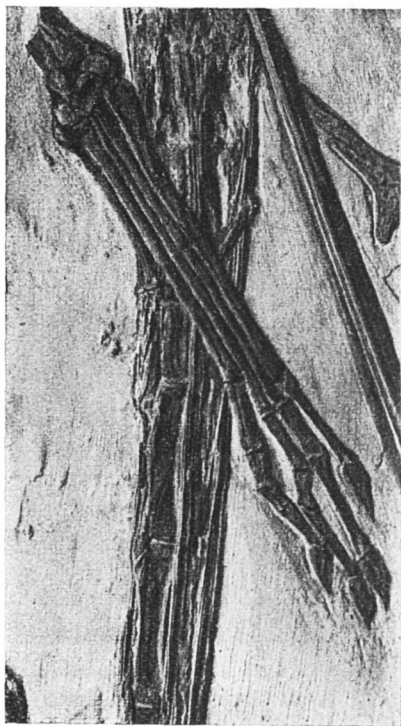


Fig. 23. Rechter Hinterfuß von *Rhamphorhynchus Gemmingi* (Leik's Sammlung). $\times 1.3$.

und nicht zu erkennen, ob es auch noch das Fibulare erreicht. Die Verhältnisse sind aber auch hier denen von unserem *Pterodactylus* sehr ähnlich. Tibiale und Fibulare sind gut zu erkennen. An diesem Exemplar ist auch die fünfte Zehe mit ihrer gebogenen Endphalange sehr gut sichtbar, die unterhalb der vier anderen Zehen liegt und diese kreuzt.

Ein ähnliches Bild zeigt auch der Tarsus des berühmten Zittel'schen Exemplars (1882, Taf. 12, Fig. 2) von *Rh. Gemmingi*,

von dem ich ebenfalls eine photographische Aufnahme hier mitteile (Fig. 22). Doch sind hier die Verhältnisse viel schwieriger zu überblicken, da einige Deformationen vorliegen. So ist auf jeden Fall das Fibulare entstellt, so daß es aus vier getrennten Teilen zu bestehen scheint, von denen eines den Eindruck eines Centrale macht. Auch die Grenzen zwischen Metatarsalia und Tarsalia sind z. T. recht unsicher festzustellen.

Bei dieser Abbildung des Zittelschen Exemplars muß ich besonders darauf aufmerksam machen, daß die gekrümmte Endphalange der 5. Zehe nicht, wie es gewöhnlich dargestellt wird, über der 2. und 3. Zehe liegt, sondern, wie an dem Original unzweideutig zu sehen ist, von allen übrigen Zehen überkreuzt und bedeckt war. Sie hatte genau die gleiche Lage zu den anderen Zehen wie bei dem schönen Leik'schen Exemplar (Fig. 23), wo sie ganz unzweideutig ventral unter allen übrigen Zehen liegt, von denen sie gekreuzt wird. Diese 5. Zehe war aber bei *Rhamphorhynchus*, wie das auch Broili (1927, p. 42) ausführte, zweifellos unabhängig von den vier übrigen Zehen beweglich in einer anderen Ebene wie diese. Ich nehme an, daß sie auch bei *Rhamphorhynchus*, wie ich das für *Anurognathus* als wahrscheinlich halte, dazu diente, die Schwimm- oder Flughaut der Hinterfüße zu spreizen und, weil das in einer anderen Ebene geschehen konnte wie bei den übrigen Zehen, dadurch deren Steuerfähigkeit beim Flug außerordentlich zu erhöhen. Den langen Schwanz mit seinem vertikalen Endsegel bei *Rhamphorhynchus* halte ich wohl für einen vorzüglichen, auch zum Steuern geeigneten Propeller beim Schwimmen im Wasser,

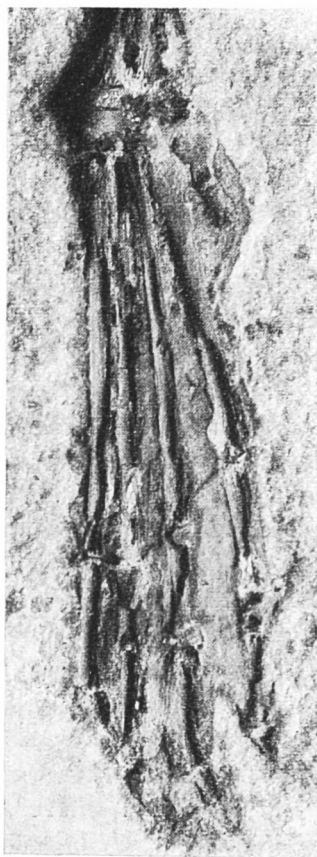


Fig. 24. Rechter Hinterfuß von *Pterodactylus cormoranus* n. sp., mit Schwimmhaut. $\times 3$.

veranschlage aber seine Brauchbarkeit als Steuer beim Flug in der Luft gar nicht sehr hoch. Diese langschwänzigen Formen hatten dafür einen ganz vorzüglichen Steuerapparat an ihren mit Flughaut versehenen Hinterfüßen, der durch die selbständige Bewegbarkeit der großen 5. Zehe gerade für diesen Zweck besonders gut ausgebildet war.

Der Hinterfuß unseres neuen hier beschriebenen Exemplars von *Pterodactylus* bietet aber noch eine ganz unerwartete Überraschung. Er zeigt nämlich in kaum zu übertreffender Deutlichkeit eine Schwimmhaut (Fig. 24), die die Zehen vom Grunde der Metatarsen an bis zur Basis der Krallenphalangen verbindet, die frei daraus hervorragen. Soweit diese Schwimmhaut reicht, zeigt das Gestein eine glatte Oberfläche und eine etwas dunklere Färbung, die sich von der rauheren Oberfläche des umgebenden Gesteinsscharf abhebt. Besonders auffallend und scharfer scheint der Rand der Schwimmhaut zwischen der 3. und 4. Zehe, wo er einen einspringenden Winkel bildet, wie er entstehen muß, wenn die Zehen nicht weit von einander gespreizt sind. Es ist das der natürliche Umriß der Schwimmhaut, wie er gar nicht besser ausgeprägt bei einem Fossil erwartet werden kann und eine überraschende Ähnlichkeit mit einem Entenfuß hervorruft. Bei genauerem Zusehen erkennt man dasselbe Bild auch zwischen der 2. und 3. Zehe. Auch die 5. Zehe ist durch Schwimmhaut mit den übrigen Zehen vereinigt, indem vom distalen Ende des 4. Metatarsale ein freier breiter Hautlappen bis nahe zur Basis des 5. Metatarsale sich hinzieht, der die rudimentäre 5. Zehe völlig umschließt. Er erinnert an den Hautlappen der kleinen Hinterzehe bei Tauchenten.

Dieser ganz unerwartete Befund überraschte mich um so mehr, als ich selbst 1923, p. 148 wegen ihres langen Femur den meisten Arten von *Pterodactylus* die Eignung zu einem Schwimmfuß abgesprochen hatte im Gegensatz zu *Rhamphorhynchus* mit seinem kurzen Femur, obwohl auch ihr Fuß wie der von Rh. ausgesprochen plantigrad ist und ihre Metatarsen von ihrer Basis an gespreizt getragen werden. Nun ist aber gar kein Zweifel möglich, daß wenigstens diese beiden Gattungen von Flugsauriern richtige Schwimmfüße besessen hatten und jedenfalls ihre Nahrung im Wasser suchten. Dazu sind ja die langschnauzigen Formen ganz besonders geeignet.

Der Fuß unseres Fossils zeigt auch überzeugend, daß die Schwimmhaut auf den Fuß beschränkt war und sich nicht etwa in die Flügelhaut fortsetzte. Bei der vorzüglichen Erhaltung der Weichteile an diesem Fossil müßten sich sonst sicher auch Spuren von einem solchen Zusammenhang erhalten haben. Die Füße waren frei von der Flügelhaut, konnten aber sehr wohl beim Fliegen als Steuerorgane gedient haben.

Das vorliegende Exemplar mit einiger Wahrscheinlichkeit einer der bekannten Arten von *Pterodactylus* zuzuweisen, ist mir nicht gelungen. Es würden nur die langhalsigen Arten in Betracht kommen und unter ihnen wohl nur *Pt. longirostris*, der etwa das gleiche Verhältnis von Kopf- und Halslänge zeigt (84:77 mm, einschließlich des 8. Halswirbels). Doch ist das Profil des Schädels in der Stirngegend bei unserem Exemplar auffallend konkav, bei *Pt. longirostris* dagegen eher etwas konvex. Die Gestalt und verhältnismäßige Größe der Zähne ist zwar bei beiden Formen recht ähnlich, aber unser Exemplar besitzt oben wie unten nur je 12 Zähne in einer Reihe, die weniger als die Hälfte der Unterkieferlänge in Anspruch nehmen, während ich bei dem Cuvier'schen Exemplar (Collini) im Unterkiefer 19 Zähne mit Sicherheit feststellen konnte, die beträchtlich mehr als die Hälfte der Unterkieferlänge einnehmen. Im Oberkiefer scheint die von den Zähnen besetzte Strecke nicht geringer zu sein, obwohl sich Sicheres darüber und über die Zahl der Zähne nicht beobachten läßt. Die Zahl und die Gestalt der Zähne erinnerte mich bei unserem Exemplar zuerst an *Pt. Kochi*, doch sind dessen Zähne bedeutend größer und plumper, und wegen ihres kurzen Halses scheidet diese Art völlig aus. Die kleineren Arten wie *Pt. elegans* könnten nach der Form des Schädels und der Zahnzahl eher in Frage kommen, aber hier sind die Zähne durchgehends sehr schlank und dicht gedrängt, nur auf den vordersten Teil der Kiefer beschränkt. Ich glaubte daher besser zu tun, unserem Exemplar einen neuen Namen zu geben und bezeichne es als *Pterodactylus cormoranus* nov. sp.

Ich stelle mir vor, daß, als Rhamphorhynchoidea sich mehr vom Wasser emanzipierten und den schwerfälligen langen Schwanz ablegten, zwei ganz verschiedene Entwicklungsrichtungen eingeschlagen wurden. Auf einer Linie wurde das Fußsteuer nicht

nur beibehalten, sondern noch vollkommener ausgebildet durch beträchtliche Verlängerung der 5. Zehe. So entstanden schnellfliegende Formen, die durch dieses Steuer zu einem besonders gewandten Flug befähigt wurden, so daß sie im Flug ihre Beute zu fangen verstanden wie unsere Schwalben, Segler und Fledermäuse. Das sind die kurzschnauzigen Formen, zu denen *Anurognathus* gehört. Auf der anderen Linie wurde mit dem Schwanz auch das Fußsteuer z. T. abgebaut und die 5. Zehe wurde rudimentär. So entstanden Formen mit geringerer Flugfähigkeit, denen aber dafür das verkleinerte Fußsteuer vollkommen genügte. Diese suchten ihre Nahrung nach wie vor im Wasser und konnten wohl auch noch recht gut tauchen. Sie dürften eine Lebensweise geführt haben wie unser Säger (*Mergus*) und Tauchenten (*Fuligulinae*). Das sind die *Pterodactylus*-Arten.

An die Lebens- und Ernährungsweise gerade der Säger (*Mergus*) erinnern durch ihr ähnliches Gebiß diejenigen Formen von *Pterodactylus* ganz besonders, die mit ihrer Reihe gleichlanger, aufrechtstehender Zähne in den langen Kiefern geeignet sind, selbst verhältnismäßig große Fische festzuhalten, um sie durch den sehr erweiterungsfähigen Schlund hinabzuwürgen. Eine solche Ernährungsweise haben ja auch die Kormorane mit ihrer erweiterungsfähigen Kehlhaut, die, wie wir sahen, *Pterodactylus* ebenfalls besaß. Daß sie ebenso tüchtig wie diese sehr gut fliegenden Vögel auch zu schwimmen und zu tauchen verstanden, das zeigt der ausgeprägte Schwimmfuß, den das mir vorliegende Exemplar von *Pterodactylus* in ganz erstaunlich schöner Erhaltung zeigt. Es sind ja bei ihm nicht nur alle Zehen bis zu den Krallen durch eine Schwimmbaut verbunden, sondern die kleine 5. Zehe besitzt einen nach außen vorgewölbten Hautlappen, der etwas an den der ebenfalls verkümmerten Hinterzehe der Säger und Tauchenten erinnert.

Tafelerklärung.

Taf. 3, unten. *Pterodactylus cormoranus* n. sp. Kopf und Hals mit den Umrissen der Weichteile, unter dem Kopf kehl sackartige Hautverbreiterung, über der Stirn ein Hautlappen sichtbar, darüber rechter Hinterfuß.

Ein Pterodactylus mit Kehlsack.

