

#### 4. Beiträge zur Classification der Tagraubvögel mit Zugrundelegung der osteologischen Merkmale.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von P. Suschkin, Assistent am Cabinet der vergl. Anatomie der Kaiserl. Universität in Moskau.

eingeg. 6. November 1899.

Während die Classification, d. h. die Begrenzung und gegenseitige Lage der größeren Gruppen der Classe Aves schon auf der festen Grundlage anatomischer Untersuchung ruht, werden die Componenten der Mehrzahl der Ordnungen noch ausschließlich oder fast ausschließlich nach äußeren Merkmalen bestimmt und classificiert. Das gilt auch von den meisten Tagraubvögeln. Die alte Gruppe *Raptatores* ist zwar in die Abtheilungen *Striges*, *Cathartae* und *Accipitres* mit Zugrundelegung der anatomischen Merkmale getheilt worden; in der Gruppe *Accipitres* wurden viele anatomische Kennzeichen für den merkwürdigen *Serpentarius* festgestellt; der Rest der *Accipitres* jedoch ist nur in seinen einzelnen Vertretern anatomisch untersucht worden und ist noch nicht zum Gegenstand einer eingehenden und systematischen Untersuchung der anatomischen, resp. osteologischen Merkmale gemacht worden; das meiste, was bis jetzt in dieser Richtung geschehen ist, hatte seinen Zweck nicht in der Bestimmung der gegenseitigen Lage der Gattungen der *Accipitres* zu einander, sondern in der allgemeineren Bestimmung der Merkmale der Ordnung *Accipitres* und ihrer Beziehung zu den anderen gleichwerthigen Unterabtheilungen.

Was die Classification der Gattungen der *Accipitres* anbetrifft, kann man zwei Richtungen unterscheiden. Als Typus der üblichsten Eintheilung der *Accipitres* will ich die Gurney'sche Classification wählen (Gurney, List of Diurnal Birds of Prey). Gurney theilt die nach dem Ausscheiden der *Cathartae* und *Serpentariidae* bleibenden Tagraubvögel in 3 Familien: *Vulturidae*, *Falconidae* und *Pandionidae*. Die *Falconidae* zerfallen ihrerseits in 13 Unterfamilien: *Gypaëtinae*, *Gypohieracinae*, *Polyborinae*, *Circaëtinae*, *Gymnogeninae*, *Circinae*, *Accipitrinae*, *Thrasaëtinae*, *Aquilinae*, *Haliaëtinae*, *Buteoninae*, *Milvinae*, *Falconinae*. Im schroffen Gegensatz hierzu steht das von Ridgway vorgeschlagene System (Ridgway, Outlines of a Natural Distribution of the Falconidae). Nach Ridgway zerfallen die *Accipitres* (von Ridgway Familie *Falconidae* genannt) in zwei Unterfamilien: *Falconinae*, mit den Unterabtheilungen *Falcones*, *Polybori*, *Herpetotheres*, *Micrastures* (beide letzteren nur mit je einer Gattung;

in der Classification Gurney's gehört *Herpetotheres* zur Subf. *Circaëtinae* und *Micrastur* zur Subf. *Accipitrinae*), und *Buteoninae*; zu dieser letzteren Abtheilung gehört nach Ridgway der Rest der *Falconidae* Gurney's und auch *Pandion* und die *Vulturidae*, die Geier der alten Welt. Der Classification Ridgway's lag auch eine osteologische Untersuchung zu Grunde; doch leider enthält die anatomische Charakteristik manche Fehler<sup>1</sup>; nur die Unterabtheilungen der *Falconinae* sind einigermaßen genügend charakterisiert; im Ganzen bleibt die Arbeit jedoch auf der Stufe einer vorläufigen Mittheilung schon mehr als 20 Jahre stehen. Trotzdem enthält diese Schrift manche sehr interessante und gedankenanstößende Angaben und muß bei jedem Versuch der Classification der *Accipitres* berücksichtigt werden.

Während meiner Studien über die Entwicklung des Skelets des Rüttelfalken (*Tinnunculus*), welche ich anfangs zum Zweck der Untersuchung der allgemeineren Morphologie des Vogelskelets unternommen habe<sup>2</sup>, kam ich zum Schluß, daß die Falken eine sehr compacte Gruppe darstellen, welche sich sogar nach den Schädelmerkmalen allein vielfach von den übrigen *Accipitres* unterscheiden läßt; so weit ich nach den litterarischen Angaben zu urtheilen im Stande war, sind einige dieser Merkmale auch bei den *Polybori* zu finden. Diese und auch andere in der citierten Arbeit erwähnte Andeutungen über die Verwandtschaftsbeziehungen verschiedener Gattungen der *Accipitres* haben mich veranlaßt, eine vergleichend-osteologische Untersuchung womöglich aller Gattungen der *Accipitres* zu unternehmen.

Die osteologischen Sammlungen des k. k. Hofmuseums in Wien, des königl. Museums in Dresden und des Museums für Naturkunde in Berlin haben mir die Gelegenheit gegeben, bis jetzt 44 Gattungen osteologisch zu untersuchen, nämlich: *Vultur*, *Otogyps*, *Gyps*, *Neophron*, *Gypaëtus*, *Gypohierax*, *Polyborus*, *Senex*, *Phaleobaenus*, *Milvago*, *Circaëtus*, *Spilornis*, *Helotarsus*, *Circus*, *Melhierax*, *Asturimula*, *Astur*, *Lophospizias*, *Urospizias*, *Morphnus*, *Spizaëtus*, *Lophoaëtus*, *Nisaëtus*, *Aquila*, *Haliaëtus*, *Archibuteo*, *Buteo*, *Rupornis*, *Butastur*, *Asturina*, *Geranoaëtus*, *Busarellus*, *Haliastur*, *Milvus*, *Elanus*, *Rostrhamus*, *Machaeramphus*, *Pernis*, *Microhierax*, *Tinnunculus*, *Hypotriorchis*, *Falco*, *Hierofalco*, *Pandion* — im Ganzen also fast die Hälfte der von Gurney angenommenen Gattungen. Ohne Zweifel genügt dieses Material noch nicht für einen Aufbau der Classification der *Accipitres*,

<sup>1</sup> z. B. nennt Ridgway die bei den Falken vorkommende Verknöcherung der knorpeligen Ala nasi — »vollständige Verknöcherung des Nasale«.

<sup>2</sup> P. Suschkin, Zur Morphologie des Vogelskelets. I. Schädel von *Tinnunculus*. Nouveaux Mémoires de la Société Imp. de Natur. de Moscou, t. XVI.

doch ist es wohl groß genug, um zu einigen Schlüssen über die Beziehungen einiger Gattungen und sogar Subfamilien zu berechtigen.

Schon im Anfang der Untersuchung hat sich die Thatsache erwiesen, daß die Falken im ganzen Skeletbau vielfach von den übrigen *Accipitres* abweichen, und daß sehr viele dieser Unterschiedsmerkmale sich auch bei den *Polybori* zeigen. Beide Gruppen, d. h. *Polybori* und *Falcones*, weichen von den übrigen mir bekannten *Accipitres* mehr ab, als *Pandion* und *Vulturidae*. Folgende Merkmale sind für *Falcones* und *Polybori* gemeinsam und dabei streng diagnostisch, d. h. sie zeigen sich bei den anderen *Accipitres* nicht.

1) Der Unterrand des Interorbitalseptums ist gerade, und der untere Contour der Augen- und Nasenscheidewand (= Intertrabecula) weicht nicht bedeutend von der Gaumenoberfläche ab. (Für den Rest der *Accipitres* ist der gebogene oder geknickte Contour des Unterrandes des Interorbitalseptums charakteristisch.)

2) Das Praefrontale ist sehr breit, mit langem Außenrand, an welchem das Lacrymale dicht anliegt; die Abgrenzung der Nasalhöhle von der Orbitalhöhle ist sehr vollständig. (Bei den übrigen *Accipitres* ist immer das Praefrontale viel kleiner, und manchmal berührt es das Lacrymale nicht; die Öffnung zwischen der Orbital- und Nasalhöhle ist sehr breit.)

3) Concha media ist mit dem Praefrontale nur am Durchgang des N. olfactorius verbunden. (Bei den anderen *Accipitres* verwächst außerdem der hintere untere Zipfel der Nasenmuschel mit dem unteren äußeren Winkel des Praefrontale.)

4) Der Boden des Vestibulum narium liegt tiefer, als der Unterrand des Nasenloches.

5) Der Occipitalflügel, d. h. die knöcherne hintere Wand des äußeren Ohres, ist sehr breit.

6) Processus postorbitalis ist schmal und schwach entwickelt.

7) Processus zygomaticus squamosi ist groß.

8) Die Gipfel der Stirnfortsätze der Nasalia sind sehr breit und steil zur Medianfläche zu gebogen. (Bei dem Rest der Gruppe sind die Stirnfortsätze schmaler und schwach gebogen.)

9) Der vordere Theil der Gaumenfläche ist mit einem scharf hervortretenden Längskamm und die Symphysis maxillae dem entsprechend mit einem unpaarigen Ausschnitt versehen.

10) Die Wurzel des Proc. palatinus maxillae ist breit.

11) Proc. palatini maxillae verwachsen mit einander vollständig und direct, unabhängig vom Unterrand der Nasenscheidewand, welcher mit den Proc. palatini maxillae von oben verwächst. (Bei den anderen

*Accipitres* verwachsen die Proc. palatini maxillae mit der Nasenscheidewand und nur später gelegentlich auch mit einander.)

12) Der Vomer ist vollständig entwickelt, am Vorderende mehr oder weniger blattartig verbreitert. (Bei den anderen *Accipitres* ist der Vomer niemals am Vorderende blattförmig verbreitert, und der Knochen selbst ist meistens in Rückbildung begriffen.)

13) Mesopterygoideum ist nicht vorhanden.

14) Es existiert eine Fontanelle des Unterkiefers; nur im hohen Alter kann sie verschwinden, doch ist sie immer nach dem Relief des Knochens zu bestimmen. (Bei den anderen *Accipitres* ist die Fontanelle sogar im Embryonalleben nicht vorhanden.)

15) Die vier ersten Dorsalwirbel, manchmal auch der letzte Cervicalwirbel, sind mit einander mittels Ankylose verbunden, und zwar verwachsen die Wirbel unter einander mit ihren Körpern, ihren oberen Bogen nebst Dornfortsätzen und auch mittels der Vorsprünge der Enden ihrer Querfortsätze. Der fünfte Dorsalwirbel ist immer frei. Auf diese Weise enthält die Wirbelsäule, außer der unbeweglichen Beckenregion, noch einen davon unabhängigen, unbeweglichen Dorsalabschnitt. (Bei den übrigen *Accipitres* sind immer der letzte Cervicalwirbel und wenigstens die drei ersten Dorsalwirbel frei; die hinteren Dorsalwirbel verwachsen in einer variierenden Anzahl mit der Beckenregion, doch bildet sich ein vom Becken unabhängiger unbeweglicher Dorsalabschnitt niemals.)

16) Das Brustbein ist mit Spina anterior und posterior (alias externa und interna) versehen. (Die übrigen *Accipitres* haben nur die Spina anterior.)

17) Processus procoracoideus ist stark entwickelt und articuliert mit dem Schlüsselbein.

18) Das Unterende des Schenkels ist vorn von drei Löchern für die Muskelsehnen durchbohrt. (Bei den anderen *Accipitres* sind nur zwei Löcher vorhanden.)

19) Hypotarsus ist nur mit einem in der Achse des Knochens liegenden, nicht durchbohrten Fortsatz versehen. (Bei den anderen *Accipitres* ist der Hypotarsusvorsprung entweder durchbohrt, wie bei *Pandion*, oder doppelt.)

20) Die erste Phalanx der zweiten Zehe ist verhältnismäßig schwach verkürzt, wie auch die Phalangen II und III der vierten Zehe. (Bei den übrigen *Accipitres* sind im Gegentheil diese Phalangen am stärksten verkürzt.)

Außer diesen Merkmalen giebt es noch eine Fülle solcher, welche, obwohl nicht streng diagnostisch, doch für alle *Polybori* und *Falcones* charakteristisch sind, da sie bei den anderen *Accipitres* nur sporadisch



vorkommen; z. B. vollständige Verknöcherung der Ala nasi, starke Entwicklung der Vorhofsmuschel etc.

Demgemäß kann ich die Angaben Ridgway's über die nahe Verwandtschaft der Falken und *Polybori* mit einander und ihren Gegensatz zu den übrigen *Accipitres* vollständig bestätigen. Wie schon gesagt, stellt Ridgway in diese Gruppe (Subf. *Falconinae* Ridgway) auch *Herpetotheres* und *Micrastur*. Nach den spärlichen litterarischen Angaben über den Skeletbau dieser Vögel zu urtheilen, muß *Herpetotheres* thatsächlich auch zu dieser Gruppe gehören; bei ihm treffen wir wieder das breite Praefrontale, die Unterkieferfontanelle, den Längskamm der Gaumenoberfläche, den starken, das Schlüsselbein berührenden Processus procoracoideus, ferner auch folgende, wenn nicht diagnostische so doch charakteristische Merkmale: vollständige Verknöcherung der Ala nasi, Mangel des Superciliare, falkenähnlichen Habitus des Schädels. Betreffs des *Micrastur* kann ich mich weder für noch wider mit Bestimmtheit aussprechen; von den von Ridgway angeführten Merkmalen scheint mir nur das Vorhandensein des Längskammes an der Gaumenoberfläche entschieden für die Zusammengehörigkeit dieser Gattung mit der *Falconinae*-Gruppe zu sprechen.

Die Falken, so weit sie mir nach den Gattungen *Hierofalco* (mit Subg. *Gennaja*), *Falco*, *Hypotriorchis* und *Tinnunculus* bekannt sind, sind immer von den *Polybori* durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Die Fläche des Hinterhauptloches liegt mehr wagerecht. Der Eindruck des Schläfenmuskels erstreckt sich weit nach oben, und die obere Portion dieses Eindrucks ist höchstens dreimal enger, als die untere. Die Interorbitalfontanelle ist kreisförmig resp. elliptisch, niemals unregelmäßig. Der Unterrand des Praefrontale liegt wagerecht. Pars horizontalis des Thränenbeins ist stark entwickelt, niemals dreieckig nach hinten zugespitzt. Concha vestibuli ist stark entwickelt, so daß die Nasensecheidewand durch das Nasenloch nicht zu sehen ist; Concha vestibuli accessoria ist ebenfalls immer gut entwickelt. Die Schneide des Oberschnabels ist mit einem zahnartigen Vorsprung versehen. Der Proc. palatinus maxillae ist nicht schlauchförmig; Proc. articularis squamosi hat keinen Ausschnitt am Vorder- rand. Das ganze Kopfskelet ist gedrungen gebaut, und der Schnabel ist dick und kurz; seine Länge ist niemals größer als  $\frac{2}{3}$  der Länge des eigentlichen Schädels. Der Coccyx hat einen eigenthümlichen Appendix, nämlich eine paarige Knochenplatte, welche mittels ihres Hinter- randes mit dem Unterende des Coccyx beweglich verbunden ist; an diese Platte heften sich die Muskeln an, welche den Schwanz nach unten beugen. Das Brustbein ist mit einem Paar Fontanellen versehen, die von der Knochensubstanz ringsum eingeschlossen sind. Die

unpaarige Oberfläche des Beckens, welche eigentlich der Wirbelsäule angehört, ist immer breit und niemals von den Beckenhälften bedeckt. Der Hypotarsusvorsprung wird nach unten zu ganz allmählich niedriger und setzt sich mindestens bis zur Hälfte des Tarsometatarsus fort.

Bei den *Polybori* steht die Fläche des Hinterhauptloches unter einem beträchtlichen — circa  $30^\circ$  — Winkel zur Horizontalebene. Die obere Portion des Eindrucks des Schläfenmuskels ist siebenmal enger als die untere. Proc. articularis squamosi ist an der Wurzel des Vorderrandes stark ausgeschnitten. »Processus zygomaticus squamosi« ist verhältnismäßig um  $\frac{1}{3}$  länger als bei den Falken. Die Interorbitalfontanelle ist unregelmäßig gestaltet. Der Unterrand des Praefrontale ist nach seinem Außenende zu nach unten geneigt. Pars horizontalis des Thränenbeins ist kurz und dreieckig nach hinten zugespitzt. Concha vestibuli ist schwächer entwickelt als bei den Falken, so daß ein Theil der Nasenscheidewand durch das Nasenloch zu sehen ist; Concha vestibuli accessoria fehlt meistens vollständig. Ein Zahnvorsprung der Schneide des Oberschnabels ist nicht vorhanden. Processus palatinus maxillae ist sackförmig, mit mehr oder weniger stark durchbohrter Außenwand. Der Schädel, besonders infolge der Verlängerung des Schnabels, ist stark in die Länge gezogen, das Längenverhältnis des Schnabels zum eigentlichen Schädel ist größer als  $\frac{2}{3}$ . Das Brustbein trägt statt der Fontanellen ein Paar Ausschnitte. Die unpaarige Oberfläche des Beckens ist immer enger als bei den Falken, bei den meisten ist ihr vorderer Theil von den Ilea bedeckt. Der Hypotarsusvorsprung ist scharf von unten begrenzt und erstreckt sich nur bis zu über  $\frac{1}{4}$  der Länge des Tarsometatarsus.

Ich habe hier nur die am schärfsten hervortretenden Merkmale angeführt; die volle Anzahl der Merkmale wäre etwa dreifach so groß.

Es ist zu bemerken, daß ich weder bei den Falken, noch bei den *Polybori* Züge herausfinden konnte, welche eine dieser Gruppen dem Rest der *Accipitres* näher stehen lassen, als die andere.

Was die Gattungen der Falken anbetrifft, so stehen sie einander sehr nahe. Das Studium der Entwicklungsgeschichte läßt schließen, daß *Tinnunculus* minder specialisiert ist, als die Mitglieder der anderen Gattungen. So ist bei *Tinnunculus* die Pars horizontalis des Thränenbeins kürzer, und der Knochen selbst verwächst mit dem Praefrontale und Frontale nicht; die Fontanellen der Orbitalhöhle werden vollständiger das ganze Leben hindurch aufbewahrt; die Pterygoidea berühren zwar das Rostrum Parasphenoidei nicht, aber sie sind von ihm weniger weit weggedrängt, als bei den übrigen Falken; die obere Portion des Eindrucks des Schläfenmuskels ist enger; der letzte Halswirbel ist

immer frei beweglich. Durch diese und einige andere Merkmale steht *Tinnunculus* dem Embryonalzustand näher, als die anderen Falken, und muß daher als eine primitivere Form aufgefaßt werden.

Die *Polybori* sind mannigfaltiger organisiert, als die Falken. Von ihnen steht die Gattung *Milvago* auf der niedrigsten Stufe. Dieser Vogel zeigt die Polyboridenmerkmale minder klar als die anderen Mitglieder der Gruppe. So ist z. B. bei *Milvago* der Schnabel weniger verlängert, die unpaarige Oberfläche des Beckens ist nicht von den Ilea bedeckt, der Hypotarsusvorsprung ist nicht so scharf von unten abgegrenzt, wie bei den anderen *Polybori*; die hintere Wand des äußeren Ohres hat keinen Vorsprung. Im Ganzen ist *Milvago* der falkenähnlichste Polyborid; am nächsten steht er — von den bis jetzt untersuchten Gattungen — dem *Tinnunculus* und noch näher dem eben ausgeschlüpfen Jungen desselben, wenn bei diesem die Neigung der Fläche des Hinterhauptloches zur Horizontalebene noch eine beträchtliche ist und die Pars horizontalis des Thränenbeins sich noch nicht verlängert hat. *Polyborus*, *Phaleobaenus* und *Senex* weichen viel beträchtlicher ab; unter Anderem ist bei ihnen der Schnabel stark verlängert, die Praeacetabulartheile der Ilea berühren einander und decken die unpaarige Oberfläche des Beckens, der Hypotarsusvorsprung ist von unten mittels eines Ausschnittes begrenzt, die hintere Wand des äußeren Ohres hat einen starken lappen- resp. dreieckförmigen Vorsprung, der den Proc. articularis squamosi in der Profilansicht vollständig verdeckt. *Phaleobaenus* steht dem *Milvago* noch am nächsten, aber wir treffen bei ihm eine Eigenthümlichkeit: der äußere Fortsatz des Unterendes des Quadratum ist nämlich stark nach oben erweitert, so daß er beträchtlich über das Hinterende des Jochbogens emporragt. Diese Eigenthümlichkeit wiederholt sich bei *Senex*, und daraus ist ohne Zweifel auf die engeren verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Phaleobaenus* und *Senex* zu schließen; die Merkmale, durch welche *Senex* sich von *Phaleobaenus* unterscheidet, sind derart, daß *Senex* als ein directer, mehr modificierter Nachkomme des *Phaleobaenus* oder irgend einer dem letzteren überaus nahen Form aufzufassen ist. *Polyborus* hat keine engeren verwandtschaftlichen Beziehungen weder zu *Phaleobaenus* noch zu *Senex*; seine Organisation läßt sich aus der Organisation von *Milvago* herleiten, obgleich *Polyborus* nicht minder specialisiert ist, als *Senex*. Als eine Besonderheit seiner Organisation ist die Gestalt der Nasenöffnung zu nennen, und zwar ist das Nasenloch nicht rund, wie bei den anderen *Polybori* und den Falken, sondern eng nierenförmig; weiterhin ist das obere Ende des Nasenloches nach hinten gerichtet, nicht nach vorn, wie es z. B. bei den Adlern vorkommt.



Es bleibt noch übrig der Gattung *Microhierax* zu erwähnen. Im Großen und Ganzen den Falken näher als den *Polybori* stehend, bietet dieser Vogel eine merkwürdige Combination der Merkmale dar. Der Schädel ist noch breiter und gedrungener als bei den Falken gebaut; der Schnabel ist sehr kurz und dick, mit scharfem Zahnvorsprung. Das Hinterhauptsloch, die Interorbitalfontanelle, der Proc. articularis squamosi sind wie bei den Falken gebaut, auch das Quadratum. Die Ilea decken die unpaarige Beckenoberfläche nicht, ebenso sind die Einzeinheiten der Durchbohrung des Unterendes des Tibiotarsus falkenartig, wie auch die Beschaffenheit des Hypotarsusvorsprungs. Andererseits ist Proc. zygomaticus squamosi viel länger, als bei den Falken; die obere Portion des Eindrucks des Schläfenmuskels ist enger als bei den Falken, doch breiter als bei den *Polybori*; der Unterrand des Praefrontale ist nach seinem Außenende zu stark nach unten geneigt und dabei concav; die Querfortsätze der Sacralwirbel von denen der Lumbal- und Urosacralwirbel nur sehr schwach differenziert; kein Appendix des Coccyx ist vorhanden; das Brustbein ist statt der Fontanelle mit tiefen Ausschnitten versehen; Concha vestibuli accessoria existiert nicht, und Concha vestibuli ist verhältnismäßig schwach entwickelt, so daß ein Theil der Nasenscheidewand durch das Nasenloch zu sehen ist; die Proc. palatini maxillae sind schlauchförmig.

Da manche der soeben angeführten Merkmale, wie Nichtexistenz des Appendix am Coccyx und Ausschnitte im Brustbein, sich auch im Embryonalleben der Falken zeigen, so sind sie nicht als spezifische Polyboridenmerkmale, sondern als Embryonalmerkmale aufzufassen. Zu den Embryonalmerkmalen ist auch eine sehr primitive, an die Cathartae erinnernde Eigenthümlichkeit des Beckens zu stellen; das Pubis ist nämlich kurz, und das Foramen obturatorium ist von hinten nicht geschlossen. Daneben existieren bei *Microhierax* auch die Merkmale einer hohen Specialisation. Der Schnabel ist, wie bei den Papageien und Gänsen, frei beweglich, da die Nasalia von einer queren Articulation durchschnitten sind; der Schnabel selbst ist stark nach unten geneigt, so daß die Palatina sich an die Gaumenfläche des Schnabels unter einem beträchtlichen Winkel befestigen; da die Flächen der Palatina auch zu einander beträchtlich geneigt sind, bekommt der Habitus des Gaumens etwas papageiartiges. Die Fontanelle des Unterkiefers verschwindet beim erwachsenen Vogel. Die Coracoidea sind nicht mehr gekreuzt, und Spina anterior sterni ist sehr kurz, im Gegensatz zu allen *Polybori* und Falken. Da bei den Falken die Kreuzung der Coracoidea schon im frühen Embryonalleben nachweisbar ist, halte ich diesen Mangel an Kreuzung für ein später erworbenes Merkmal. Mit Rücksicht auf die hier angeführten wichtigeren Merkmale läßt



sich *Microhierax* weder zu den Falken, noch zu den *Polybori* stellen, sondern er muß eine selbständige Gruppe bilden, welche auch zu der *Falconinae*-Abtheilung der *Accipitres* gehört. Was die gegenseitige Beziehung der von mir untersuchten Mitglieder der Abtheilung anbelangt, so bilden die Falken, wie gesagt, eine sehr compacte Gruppe, welche in ihren niederen Vertretern an die minder specialisierten Formen der *Polybori* nahe herantritt, ohne jedoch mit den *Polybori* vereinigt werden zu können. Die *Polybori* bieten eine größere Mannigfaltigkeit der Organisation dar, und im Vergleich mit den Falken zeigen sie einige primitivere Merkmale, wie z. B. in der Beschaffenheit der *Concha vestibuli* und des Brustbeins; in anderen Zügen der Organisation, z. B. in der Beschaffenheit des *praeacetabularen* Theils der *Ilea*, erscheinen die *Polybori* höher specialisiert. *Microhierax* hat sich augenscheinlich von den Vorfahren der Falken abgezweigt, und zwar sehr frühzeitig; hierdurch könnte das Vorhandensein einiger embryonalen resp. *Polyboriden*merkmale erklärt werden. Wie die Beschaffenheit des *Pubis* zeigt, hat diese Abzweigung zu einer Zeit stattgefunden, als die ganze Gruppe noch auf einer sehr niedrigen Stufe stand. Daneben hat *Microhierax* auch einige Züge der Organisation entwickelt, welche theils die Merkmale der Falken in einem übertriebenen Umfang zeigen, theils ganz eigenthümliche Modificationen darbieten.

Demnach ergibt sich die Zusammensetzung der Abtheilung *Falconinae* Ridgway folgendermaßen:

*Falconinae*:

- Falcones*,
- Microhieraces*,
- Polybori*,
- Herpetotheres* (fide Ridgway),
- ? *Micrastrures* (fide Ridgway).

Die übrigen *Accipitres*, *Buteoninae* Ridgw., sind schon im Ganzen bei der Besprechung der Merkmale der *Falconinae* genügend charakterisiert worden. Die *Buteoninen*-Abtheilung ist formenreicher als die Abtheilung *Falconinae*. Einige sehr interessante Gattungen dieser Gruppe hatte ich noch keine Gelegenheit zu untersuchen, und so sind mir die Beziehungen mancher schon von mir untersuchten Gattungen noch nicht hinreichend klar. Dabei ist keiner der Vertreter dieser Gruppe eingehend entwicklungsgeschichtlich untersucht worden, und somit haben wir keinen Schlüssel zur Erklärung mancher Einzelheiten ihrer Organisation. Doch hat sich auch hier die Möglichkeit erwiesen, zu einigen interessanten Schlüssen und Zusammenstellungen zu gelangen.

Vom morphologischen Standpunkte ist — was den Schädelbau

anbetrifft — *Elanus* ohne Zweifel das interessanteste Mitglied der Gruppe. Der Gaumen bleibt bei ihm echt schizognath das ganze Leben hindurch, die Proc. palatini maxillae berühren weder einander, noch die Nasenscheidewand; mit anderen Worten: der Gaumen ist ebenso gebaut, wie bei den Embryonen anderer Raubvögel. Ein anderes, sehr primitives Merkmal stellt die starke Entwicklung und die Beziehungen der Orbitosphenoidknorpel, welche bei *Elanus* mit dem den Austritt des N. olfactorius umgebenden Knorpel ununterbrochen verbunden sind. Auf diese Weise hat hier der vordere Theil der Schädelkapsel stark entwickelte zum Primordialcranium gehörende Seitenwände, welche mit dem Processus tegmentalis ununterbrochen verbunden sind. Ich konnte diese Beschaffenheit an einem schon flügge gewordenen Exemplar — also in einem späten Stadium — nachweisen. Diese Theile verknöchern ohne Rückbildung; bei *Tinnunculus* existiert auch eine zum Primordialschädel gehörende Umgrenzung des For. Olfactorii, aber nur im frühen Embryonalleben; später verschwindet diese Umgrenzung, da der Knorpel sich in Bindegewebe rückbildet, und nur im hohen Alter verknöchert dieses Bindegewebe. Das »mento-meckelian bone« habe ich auch bei *Elanus* gefunden. Dieses letztere Merkmal zeigt sich bekanntlich bei sehr verschiedenen Vertretern der Wirbelthiere (Mensch, Frosch, einige *Siluridae*, *Tinnunculus*) und kann vielleicht als eine sehr alte, nur ganz sporadisch erhaltene Erscheinung aufgefaßt werden. Die anderen eben angeführten Organisationszüge des *Elanus* zeigen, daß dieser Vogel, im Schädelbau wenigstens, sehr vollständig einige primitive Eigenthümlichkeiten aufbewahrt hat. Es ist auch zu bemerken, daß bei *Elanus* die Schlittenverbindung der Knochen des Gaumens mit dem Rostrum Parasphenoidei nur mittels der Palatina hergestellt ist, und daß die Enden der Pterygoidea vom Rostrum weit abliegen. Es geschieht dies nicht durch eine Einschiebung der Palatina zwischen das Rostrum und die Pterygoidea, sondern infolge einer eigenthümlichen Lage des Mesopterygoideum. Demgemäß bezeichnet dieser Mangel an Verbindung der Pterygoidea mit dem Rostrum gar keine Beziehung zu den Falken. Die Palatina sind eigenthümlich breit und mit nur schwachen Kämme versehen. Die obere Portion des Eindrucks des Schläfenmuskels ist groß und dringt weit nach oben. Der Innenrand der Pars verticalis des Thränenbeins ist eigenthümlich convex. Das Brustbein ist mit zwei Fontanellen und außerdem mit zwei flachen Ausschnitten versehen. Das Becken ist verhältnismäßig breit, und die Ilea decken den vertebralen Theil des Beckens nicht. Es würde zu weit führen, noch andere Merkmale von *Elanus* aufzuzählen; das Gesagte ist wohl für die Zwecke dieser Mittheilung genügend.

Es ist überraschend, in welchem Maße viele dieser Merkmale bei dem merkwürdigen *Machaerhamphus* wiederzuerkennen sind. Ich verzichte hier auf die Beschreibung der Merkmale dieses Raubvogels und verweise auf »Oiseaux de Madagascar« (A. M. Edwards und Grandidier), wo das Skelet von *Machaerhamphus* abgebildet und beschrieben ist. *Machaerhamphus* ist zwar stark modificiert, und sein Schädel, wie es M. Edwards hervorhebt, erinnert sogar einigermaßen im Gesamthabitus an die Ziegenmelker, doch ist diese Ähnlichkeit nur eine rein äußere Erscheinung. Aber in der Beschaffenheit der Palatina und Pterygoidea, des Eindrucks des Schläfenmuskels, der hinteren Wand des Nasenvorhofs, des Brustbeins, des Beckens und noch in vielen anderen Merkmalen ist ein modificierter *Elanus* wiederzuerkennen. Gewöhnlich wird *Machaerhamphus*, wegen der Befiederung des Zügels, in die Nähe von *Pernis* gestellt, doch kann ich irgend eine nahe Beziehung zwischen *Pernis* und *Machaerhamphus* entschieden in Abrede stellen. Die Befiederung des Zügels ist kein stichhaltiges Merkmal; man muß sich nur erinnern, daß bei *Machaerh. alcinus* der Zügel vollständig mit Federn bedeckt ist, bei *M. Anderssoni* aber theilweise auch mit Borsten; in den Grenzen der Gattung *Baza* variiert die Bedeckung des Zügels noch beträchtlicher. Die Phalangen der Zehen bieten bei *Machaerhamphus* die Eigenthümlichkeit dar, daß die zweite Phalanx der dritten Zehe nicht verkürzt ist, im Gegensatz zu *Elanus* und den meisten Vertretern der Abtheilung *Buteoninae*; doch steht diese Erscheinung nur im Zusammenhang mit der Verlängerung der Zehen; dasselbe treffen wir auch bei den Geiern und *Accipiter*.

Wenn die enge verwandtschaftliche Beziehung zwischen *Elanus* und *Machaerhamphus* ohne Mühe nachzuweisen ist, ist eine engere Beziehung dieser kleinen Gruppe zu den anderen Vertretern der Abtheilung *Buteoninae* auf Grund des von mir untersuchten Materials noch nicht klarzustellen. Gewöhnlich wird *Elanus* in die Nähe von *Milvus* gestellt, doch kann ich in der Osteologie von *Elanus* und *Milvus* keine Merkmale finden, welche für eine engere Verwandtschaft sprechen.

Wenden wir uns nun zu *Pandion*. Infolge vieler Eigenthümlichkeiten wird dieser Vogel vielfach von anderen *Accipitres* manchmal ganz abseits gestellt. Als wichtigste der osteologischen Merkmale werden die folgenden angeführt: Mangel des Superciliare; Zusammenwachsen des Lacrymale mit dem Praefrontale und Frontale; Rückbildung der Pars horizontalis des Lacrymale; eine eigenthümliche Form des Hinterrandes des Brustbeins; das Becken, welches sehr breit und mit einem paarigen auch am Hinterende offenen Canale für die Rückenmuskel versehen ist und dadurch stark an die Cathartae er-



innert; das Vorhandensein eines verknöcherten Frenulum für die Zehenstrecker; der durchbohrte Hypotarsusvorsprung, die nach hinten abwendbare Außenzehe. Diese drei letzteren Merkmale sollten sogar die Verwandtschaft mit den Eulen nachweisen. Von den nicht osteologischen Merkmalen ist auch zu erwähnen, daß bei *Pandion* der Afterschaft fehlt. Bei einer kritischen Untersuchung erweisen sich die meisten dieser Merkmale aber durchaus nicht so wichtig. Was das Fehlen des Afterschaftes anbetrifft, so möchte ich an die Angabe Ridgway's erinnern, daß bei den *Thrasaëti* der Afterschaft winzig klein ist. Das Superciliare fehlt — unter den *Buteoninae* Ridg. — auch z. B. bei *Pernis*; bei *Gypaetus* und *Gypohierax* ist es in Rückbildung begriffen. Pars horizontalis des Lacrymale ist auch bei *Gypohierax* beträchtlich verkümmert. Was das Zusammenwachsen des Lacrymale mit Praefrontale und Frontale anbetrifft, so zeigen uns die Falken, unter welchen bei *Tinnunculus* das Lacrymale lebenslang frei bleibt, bei *Hierofalco* und *Falco* aber mit dem Praefrontale und Frontale verwächst, daß auch dieses Merkmal nicht allzu wichtig ist. Die Beschaffenheit des Hinterrandes des Brustbeins bleibt bis jetzt eigenthümlich. Das Becken, indem es an die Cathartae erinnert, kann in den betreffenden Zügen als primitiv betrachtet werden. Die Verknöcherung des Frenulum der Zehenstrecker kommt auch bei *Accipiter* im hohen Alter vor und ist daher schwerlich als sehr wichtig aufzufassen. Der durchbohrte Hypotarsus ist eine in die Augen fallende Eigenthümlichkeit, doch treffen wir, erstaunlicher Weise, bei *Pernis* eine Hypotarsusbildung, welche direct zu der für *Pandion* charakteristischen Beschaffenheit führt. Bei *Pernis* sitzen beide Hypotarsusvorsprünge sehr nahe an einander, dabei ist das Ende des äußeren Vorsprungs sehr stark verbreitert, und diese Verbreiterung ist vom Gipfel des inneren Vorsprungs nur durch eine kaum 1 mm breite Lücke getrennt; diese Lücke ist mit sehr straffem Bindegewebe zuge-spannt. Durch eine ganz unbedeutende Verbreiterung des Verknöcherungsprocesses würde aus dem *Pernis*-Zustand der Hypotarsus des *Pandion*-Zustands sich entwickeln. Die Beziehung der Hypotarsusvorsprünge zu den Gefäßlöchern ist bei *Pandion* und *Pernis* identisch. Die abwendbare Außenzehe ist eine Eigenthümlichkeit, vielleicht eine Specialisationserscheinung, welche in der Organisation des *Pandion* in Fülle existieren.

Diese Ähnlichkeit in der Hypotarsusbildung von *Pandion* und *Pernis* kann keineswegs eine Convergenzerscheinung sein: schwerlich hat man Recht, eine Convergenz in der Form der Muskelkämme bei den so ungleich bewaffneten Vögeln zu suchen! Daneben existieren noch einige Coincidenzen in der Organisation von *Pandion* und *Pernis*,

welche entweder für sich oder in einer Combination eine Verwandtschaftsbeziehung dieser Vögel nachweisen: *Proc. zygomaticus squamosi* ist eng und verhältnismäßig lang; das Vestibulum nasi hat keine Spur der hinteren Wand; die Anheftungslinie zwischen dem Lacrymale und dem Nasale ist viel länger als zwischen dem Lacrymale und dem Frontale; die gleiche Zahl der Halswirbel; die ähnliche, von den anderen *Buteoninae* abweichende Beschaffenheit der Cnemialkämme und der Fibula, welche letztere außerdem bei beiden Vögeln sehr lang ist.

Jedenfalls ist *Pernis* der nächste existierende Verwandte des *Pandion*; diese Beziehung zwischen *Pandion* und *Pernis* ist dieselbe, wie die Beziehung des *Microhierax* zu den Falken; d. h. beide Vögel sind unzweifelhaft verwandt, doch haben sie sich sehr frühzeitig von einander abgetrennt; *Pandion* weist dabei einerseits manche sehr primitive Merkmale auf — wie z. B. im Becken —, in anderen Merkmalen aber ist er abweichend specialisiert. *Pernis* steht schon nach vielen Merkmalen — nach dem Becken, dem Brustbein etc. — viel näher zur Gesamtmasse der Abtheilung *Buteoninae*. Nähere Beziehungen zwischen dieser *Pandion-Pernis*-Gruppe und irgend welcher anderen Gattung der *Buteoninae* konnte ich bis jetzt nicht nachweisen. Eine allgemeine Ähnlichkeit des Beckens von *Pernis* mit dem Becken von *Milvus* und *Haliastur* ist nicht zu leugnen; da mir aber die Skelete von *Milvus* und *Haliastur* nicht in einem ganz tadellosen Zustande zur Verfügung standen, verzichte ich hier auf eine weitere Discussion in dieser Richtung. Da die Pterygoidea bei *Pernis* und *Pandion* mit dem Rostrum Parasphenoidei nicht — resp. bei einigen Individuen von *Pandion* mittels eines eigenthümlichen, augenscheinlich neuerworbenen Vorsprungs — articulieren, könnte man auch an Verwandtschaftsbeziehungen zur *Elanus*-Gruppe denken; aber um diese Frage sicher zu lösen, ist es nothwendig, *Pernis* und *Pandion* in Stadien zu untersuchen, in denen das Mesopterygoideum noch nicht mit dem Palatinum verwachsen ist. Auch einiger Züge der Ähnlichkeit zwischen *Pernis* und den dünn schnabeligen Geiern ist noch zu gedenken.

Noch eine Gattung incertae sedis stellt *Gypohierax* dar; bald wurde er als ein abnormer Seeadler aufgefaßt, bald bildete er eine Subfamilie für sich. Ich will hier an eine wenig bekannte Andeutung Sewertzoff's erinnern (im Vorwort zu »Variations d'age des aigles paléarctiques), nach welcher *Gypohierax*, nach plastischen Merkmalen und Altersmodificationen der Färbung, in die Nähe von *Neophron* zu bringen ist. Ich habe das Skelet von *Gypohierax* mit den Skeleten von *Neophron percnopterus* und *N. pileatus* verglichen und kann diese

Angabe Sewertzoff's vollständig bekräftigen. Ich möchte sogar sagen, daß, wenn *Gypohierax* nur im fossilen Zustande bekannt wäre, man ihn vielleicht in die Gattung *Neophron* gestellt hätte; in mehreren Beziehungen steht er dem *N. percnopterus* sogar näher, als dieser letztere dem *N. pileatus*, nämlich in der Beschaffenheit des Brustbeins und des Beckens und auch der Ala nasi, welche bei *Gypohierax* und *N. percnopterus* knorpelig bleibt<sup>3</sup>, bei *N. pileatus* aber verknöchert. In den Merkmalen, in welchen der letztere von *N. percnopterus* abweicht, zeigt er eine entschiedene Annäherung zu den großen Geiern. Was die letzteren anbetrifft, stehen die Gattungen *Vultur* und *Otogyps* einander außerordentlich nahe; außer dem allgemeinen massiven Bau und massivem Schädel sind für diese zwei Gattungen starke Entwicklung der Concha vestibuli und ein sehr breites Brustbein mit ungekreuzten Coracoidgruben als charakteristische Merkmale zu erwähnen. *Gyps* ist schlanker gebaut, das Brustbein ist viel länger und enger, der Schädel ist nicht so massiv und die Concha vestibuli ist höchstens durch eine winzige Hautfalte angedeutet; die Coracoidgruben sind gekreuzt. Letztere drei Merkmale sind der Gattung *Gyps* mit *Gypohierax* und *Neophron* gemeinsam und scheinen sie die enge Verwandtschaft dieser drei Gattungen zu beweisen. *Gypaëtos* steht, nach der Beschaffenheit des Brustbeins, der Coracoidgruben und der Concha vestibuli zu urtheilen, zu *Vultur* und *Otogyps* in derselben Beziehung, wie *Gypohierax* zu *Gyps*.

Demnach bilden die Gattungen *Gypohierax*, *Gypaëtos*, *Neophron*, *Gyps*, *Vultur* und *Otogyps* eine verwandtschaftliche Gruppe, in welcher zwei genetische Linien zu existieren scheinen.

Überhaupt wurden die Geier der alten Welt nur mit Berücksichtigung der äußeren Merkmale mit einander vereinigt und von den anderen *Accipitres* getrennt; von den anatomischen Merkmalen wurden, so viel ich weiß, nur die verhältnismäßig große Tiefe der Zungenfurche und eine etwas abweichende Beschaffenheit der Condylus des Metatarsus angeführt. Diese mangelhafte Charakteristik der Gruppe tritt besonders scharf in Gadow's Zusammenfassung (Bronn's Aves, II) hervor und ist allein schon genügend, um die Zweifel betreffs der großen taxonomischen Wichtigkeit der Gruppe zu erregen. Auf Grund meiner Untersuchung kann ich für die Geier folgende osteologische Merkmale andeuten. 1) Der Schnabel ist im Verhältnis zum Schädel lang, meistens länger als die Schädelkapsel; 2) der Hinter-

<sup>3</sup> Nach Sharpe (Cat. Brit. Mus.) soll *Gypohierax* »einen knöchernen Rand des Nasenloches« haben. Ich habe 5 Exemplare von *Gypohierax* untersucht — unter diesen ein Rohskelet und ein Spiritusexemplar — und konnte nicht die leiseste Spur einer Verknöcherung der Ala nasi herausfinden.



hauptcondylus ist elliptisch; 3) der Eindruck des Schläfenmuskels ist nach hinten zugespitzt; 4) die Lücke zwischen dem Proc. articularis squamosi und dem Quadratum ist breit; 5) das Superciliare ist in Rückbildung begriffen und wächst bei den höheren Formen an das Lacrymale heran; 6) Proc. palatini maxillae sind nicht vollständig mit einander verwachsen; 7) die Zahl der Halswirbel ist größer als gewöhnlich — die Mehrzahl der Vertreter der Gruppe haben 15 Halswirbel, *Gyps* sogar 17, indem die meisten *Buteoninae* Ridg. nur 14 Halswirbel haben; dementsprechend ist die Zahl der echten Rippen verringert bis zu 6, bei *Gyps* sogar bis zu 5; 8) am Brustbein ist immer die von den Brustmuskeln unbedeckte Fläche scharf abgegrenzt — was jedenfalls eine engere Beziehung zu *Haliaëtus* ausschließt; 9) die Verdickung des Femurs am Vorderrande des Proximalendes ist convexer, stärker entwickelt und nach unten schärfer abgesetzt, als bei den anderen *Buteoninae*; 10) die Hypotarsusvorsprünge liegen ziemlich nahe an einander; der innere Vorsprung liegt in Bezug auf das innere Gefäßloch des Tarso-metatarsus nach außen; dabei ist die Furche zwischen den Vorsprüngen untief, so daß sie wie auf einer gemeinsamen, erhöhten Basis sitzen; 11) der äußere Hypotarsusvorsprung ist vom Außenrand des Knochens durch eine Furche getrennt; der äußere Rand dieser Furche (eigentlich eine Fortsetzung des Hinterrandes der äußeren Oberfläche des Metatarsale IV) ist scharf, doch bildet er keinen Knochenkamm; 12) an den Zehen ist die erste Phalanx der zweiten Zehe und die zweite und die dritte Phalanx der vierten Zehe wie gewöhnlich verkürzt, die zweite Phalanx der dritten Zehe ist nur bei *Gypohierax* typisch verkürzt, bei den anderen Mitgliedern der Gruppe ist sie länger, meistens übertrifft sie sogar die dritte Phalanx an Länge. Man könnte noch hinzufügen, daß bei den typischen Geiern nicht der zweite, sondern der dritte Condylus des Metatarsus am stärksten entwickelt ist.

Ich habe hier absichtlich viele Merkmale angeführt. Ihre Combination charakterisiert die Gruppe, doch nur (4) ist an und für sich streng diagnostisch — obwohl es bei *Gypohierax* viel schwächer ausgeprägt ist, als bei den großen Geiern. Die Beschaffenheit der Condyli des Metatarsus steht offenbar im Zusammenhang mit der Schwäche der Fänge überhaupt und der zweiten Zehe insbesondere; *Gypohierax*, welcher nach seinen Gewohnheiten von der Gesamtmasse der *Accipitres* nicht abweicht, weicht auch in der Beschaffenheit der Condyli von den anderen *Buteoninae* nicht ab. Die Verlängerung der zweiten Phalanx der dritten Zehe steht im Zusammenhang mit der Verlängerung der Zehen überhaupt.

Von anderen Merkmalen sind (3), (9) und (11) sehr merkwürdig,

da sie bei der Subfamilie *Circaëtinae* sich wiederholen, und eine Verwandtschaftsbeziehung der Geier zu dieser Gruppe andeuten. (10) wiederholt sich auch bei den *Circaëtinae* und bei *Aquila*. Die Vermehrung der Halswirbel finden wir u. A. auch bei *Helotarsus* und bei ihm wiederholt sich auch die eigenthümliche Krümmung der Furcula, welche wir bei den höheren Geiern treffen. Ob die Vermehrung der Halswirbel bei *Pandion* und *Pernis* auf gewisse Beziehungen zu den Geiern und *Helotarsus* deutet, kann ich bis jetzt noch nicht bestimmen. Das Merkmal (6) ist ziemlich weit verbreitet. Die Reduction des Superciliare ist für die Geier charakteristisch; dieses Merkmal ist jedoch an und für sich nicht sehr wichtig.

Nach dem eben Gesagten ist also die Gruppe der Geier auch ein Mitglied der Abtheilung *Buteoninae*; dabei ist eine engere Verwandtschaft zwischen *Circaëtinae* und den Geiern zu erkennen.

Von den Vertretern der *Circaëtinae* habe ich *Helotarsus*, *Circaëtus* und *Spilornis* untersucht. Die Gruppe ist mannigfaltig und daher — obwohl eine Verwandtschaft der Vertreter der Gruppe zu einander leicht zu erkennen ist — läßt sie sich im Ganzen nicht sehr streng characterisieren. Folgende Combination der Merkmale aber ist für eine Characteristik genügend. Das Superciliare ist immer groß; Desmognathie ist incomplet; Proc. postorbitalis ist sehr breit; die nicht mit Brustmuskeln bedeckte Fläche des Brustbeins ist scharf begrenzt; das Becken ist sehr eng, das Femur geierartig; am Tarsometatarsus ist die Lage des inneren Hypotarsusvorsprungs zum Gefäßloch und des äußeren Vorsprungs zum Außenrande des Knochens dieselbe, wie bei den Geiern, die Furche zwischen den Vorsprüngen ist jedoch tiefer. Was die einzelnen Mitglieder anbetrifft, so ist *Helotarsus* der geierartigste; der Verlängerung der Halswirbelsäule, der vollständigen Verknöcherung der Ala nasi und der Configuration der Furcula nach steht er näher zu den Geiern, als die anderen *Circaëtinae*. *Circaëtus* ist dagegen nach der Configuration des Schädels und der unvollständigen Verknöcherung der Ala nasi entschieden adlerartig. *Spilornis* steht näher zu *Circaëtus* als zu *Helotarsus*; wie es scheint, weisen die abweichenden Merkmale von *Spilornis* auf einen Zusammenhang mit *Circus* hin.

*Circus* und *Strigiceps* zeigen in ihrem Skelet einige Züge der Verwandtschaft mit den *Circaëtinae* — insbesondere mit *Spilornis* — und auch mit *Aquila*. Manches, z. B. die schlanke Constitution, erinnert an die *Accipitrinae*, doch sprechen wichtigere Merkmale — wie die Einzelheiten des Reliefs des Tarsometatarsus, die Lage des äußeren Hypotarsusvorsprungs zum Außenrand des Tarsometatarsus, die Configuration des Eindrucks des Schläfenmuskels — gegen diese ange-

liche Verwandtschaft. Nach der Beschaffenheit der Pars descendens des Lacrymale und der Configuration der hinteren Oberfläche des Beckens zu urtheilen, läßt sich *Circus* jedenfalls nicht als eine primitivere Form auffassen, da bei ihm ja diese Theile hervorragendere Eigenthümlichkeiten zeigen, als bei *Strigiceps* — Pars descendens des Lacrymale ist ungemein schmal und der Theil der hinteren Oberfläche des Beckens, welcher das For. sciaticum von oben und hinten begrenzt, ist nach unten scharf abgesetzt.

Von den Subfamilien *Thrasaëtinae* und *Aquilinae* habe ich bis jetzt nur die Gattungen *Morphnus*, *Spizaëtus*, *Lophoaëtus*, *Nisaëtus* und *Aquila* untersucht; leider waren einige Skelete nicht ganz tadellos. Ich kann bis jetzt nur hervorheben, daß *Aquila* und *Lophoaëtus* unleugbare Verwandtschaftsbeziehungen mit *Circaëtinae* und insbesondere mit *Circaëtus* zeigen. Von den Circaëtinen sind *Aquila* und *Lophoaëtus* durch eine größere Zahl completer Rippen zu unterscheiden (*Aquila* und *Lophoaëtus* haben 7 Rippen), dann durch eine tiefere Furche zwischen dem äußeren Hypotarsusvorsprung und dem Außenrande des Tarsometatarsus und weiter durch eine abweichende Configuration dieses Vorsprunges — bei den *Circaëtinae* steht immer der äußere Hypotarsusfortsatz, von hinten betrachtet, schief zur Längsachse des Tarsometatarsus; bei den Adlern ist seine hintere Oberfläche in die Quere gezogen. Es ist interessant, daß *A. chrysaëtus* von *A. rapax*, *heliaca* und *clanga* nicht unbeträchtlich abweicht; z. B. kommt bei ihm eine Ossification der Ala nasi niemals vor. Die Beziehungen von *Nisaëtus* zu *Aquila* sind mir noch nicht ganz klar; es ist höchst wahrscheinlich, daß der Zwergadler *N. pennatus* von Bonelli's Adler in eine andere Gattung getrennt werden muß. Ich möchte hier betonen, daß die sogenannten Habichtsadler — *Nisaëtus*, *Spizaëtus* und *Thrasaëtinae* — thatsächlich gar keine Beziehungen zu den Habichten zeigen; ihr Skelet ist vom Habichtsskelet wesentlich verschieden. Auch bildet *Nisaëtus pennatus* keinen Übergang von der Gattung *Aquila* durch *Archibuteo* zu *Buteo*, wie es Gurney (l. c., p. 60) vermuthete. *Spizaëtus* scheint nähere Verwandtschaftsbeziehungen zu *Morphnus* zu zeigen. Der letztere zeigt — z. B. im Femur, in der Zahl der Cervical- und Dorsalwirbel — Beziehungen zu den Circaëtinen, und in der Beschaffenheit der Cnemialkämme, des Beckens etc. noch engere Beziehungen zu dem merkwürdigen *Busarellus*. *Busarellus* ist jedenfalls kein Verwandter des *Pandion*, wie man es nach der gleichen Nahrung und der ähnlichen Structur der Sohlenintegumente vermuthen könnte.

*Haliaëtus* hat gar keine directen Beziehungen zu den Adlern; es seien nur folgende Merkmale zu erwähnen, welche ihn von den Adlern



unterscheiden: die nicht von Brustmuskeln bedeckte Fläche des Brustbeins ist nicht abgegrenzt; der Innenrand der Coracoidgrube hat einen großen Vorsprung; der äußere Hypotarsusvorsprung ist von der äußeren Oberfläche des Knochens durch gar keine Furche abgegrenzt. Mit *Haliastur* und *Milvus* zusammen bildet *Haliaëtus* eine selbständige kleine Gruppe; dabei ist *Haliaëtus* der am meisten specialisierte Vertreter dieser Gruppe; *Haliastur* steht auf einer ziemlich genauen Mittelstufe zwischen *Haliaëtus* und *Milvus*; *Milvus* steht am tiefsten und läßt noch mehr die den anderen Vertretern der Abtheilung *Buteoninae* gemeinsamen Merkmale erkennen, z. B. die Abgrenzung der muskellosen Fläche des Brustbeins. Speciellere Beziehungen zu irgend einer Gruppe konnte ich noch nicht feststellen. Ich habe schon erwähnt, daß *Milvus* nach der Configuration des Beckens eine Ähnlichkeit mit *Pernis* zeigt.

Es bleibt noch übrig, einige Worte über die Subfamilien *Accipitrinae* und *Buteoninae* (im Sinne Gurney's) zu sagen. Die Gattungen dieser Subfamilien sind ziemlich leicht festzustellen, die Grenzen zwischen diesen Subfamilien jedoch sind — wie dies auch schon mehrfach, z. B. von Sundevall und Sharpe betont wurde — nicht einwandfrei herzustellen. Die osteologische Untersuchung der Gattungen *Melierax*, *Asturinula*, *Astur*, *Urospizias*, *Lophospizias*, *Archibuteo*, *Buteo*, *Geranoaëtus*, *Tachytriorchis*, *Asturina* und *Rupornis* zeigt, daß wir es hier mit einem verwandtschaftlichen Formencomplex zu thun haben. Ein Merkmal, welches sich bei den früher beschriebenen Formen nicht findet, ist allen soeben genannten Gattungen gemeinsam. Die Depression der vorderen Oberfläche des Tarsometatarsus ist nämlich vom Innenrande des Knochens durch eine letzterem parallel laufende Erhebung abgegrenzt. Bei *Busarellus* existiert diese Eigenthümlichkeit nicht und daher scheint mir seine Einreihung in die Subfamilie *Buteoninae* zweifelhaft; wie ich schon oben erwähnte, finden sich bei ihm Beziehungen zu *Morphnus*. Unter anderen Merkmalen haben *Archibuteo*, *Buteo*, *Geranoaëtus*, *Tachytriorchis*, *Asturina* und *Rupornis* folgende zwei gemeinsame Eigenthümlichkeiten: der Vomer erleidet keine beträchtliche Reduction und sein Unterrand ist gerade; die Hügelchen der vorderen Oberfläche des Tarsometatarsus, welche die Anheftungspuncte des ligamentösen Frenulum des Zehenstreckers darstellen, sind nicht durch eine erhöhte Basis vereinigt. Bei *Melierax*, *Asturinula*, *Astur*, *Urospizias* und *Lophospizias* ist der Vomer immer mehr oder weniger reduciert und sein Unterrand ist concav; die soeben erwähnten Hügelchen des Tarsometatarsus haben eine gemeinsame erhöhte Basis. Nach diesen und einigen anderen Merkmalen muß *Asturinula* zu den *Accipitrinae* gerechnet wer-

den; zu den Adlern (cf. Cat. Birds Brit. Mus.) hat *Asturina* keine Beziehungen.

Nach der Beschaffenheit des Vomers zu urtheilen, stehen die *Buteoninae* tiefer als die *Accipitrinae*. Vielleicht ist — von den bis jetzt untersuchten Gattungen — die Gattung *Buteo* die primitivste Form und es trifft dies wohl am meisten zu für die Species *B. auguralis*. *Buteo vulgaris* steht — nach der Beschaffenheit des Hypotarsus — höher, als *B. auguralis*. Auch *B. desertorum* ist osteologisch (Einzelheiten im Bau des Hypotarsus, des Reliefs der Schädelbasis etc.) von *B. vulgaris* zu unterscheiden; eine Verwandtschaft mit dem letzteren zeigt er nur durch *B. auguralis*. *Archibuteo* kann als ein Nachkomme des *Buteo* aufgefaßt werden, wie auch *Tachytriorchis*, doch sind diese zwei Gattungen in verschiedenen Richtungen modificiert. *Tachytriorchis erythronotus* steht der Gattung *Buteo* näher, als *T. albicaudatus*. Was die Gattung *Geranoaëtus* anbetrifft, so zeigt dieser Vogel auch eine Bussardorganisation; seine Unterschiedsmerkmale sind nur übertriebene Merkmale von *Tachytriorchis*. Eine vermuthete Beziehung zu *Haliaëtus* (u. a. Ridgway, North-American Falconidae) existiert nicht.

Noch in einer anderen Richtung hat sich die Gattung *Asturina* von *Buteo* abgezweigt; in groben Zügen kann *Asturina* als ein *Buteo* mit weniger breiter Furcula bezeichnet werden. Diese Unterschiede treten bei *Rupornis* noch schärfer hervor. Dieser Vogel hat schon eine habichtartige Statur; ferner ist bei ihm das Praefrontale, mit seinem steil abfallenden Oberrande, und auch der Eindruck des Schläfenmuskels entschieden habichtartig.

Unter den *Accipitrinae* sind die meisten Merkmale, welche diese Gruppe von den Bussarden unterscheiden, am schwächsten bei *Asturina* ausgeprägt. *Melierax* steht in manchen, doch nicht allen Beziehungen zu *Astur* schon viel näher; aber einige Eigenthümlichkeiten, z. B. die Form der Nasenöffnung, erlauben nicht, *Melierax* als ein Bindeglied zwischen *Asturina* und *Astur* aufzufassen. *Urospizias* steht zu *Astur* sehr nahe, *Lophospizias* zu *Accipiter*, und zwar hat *Lophospizias* eine mit Verkümmernng des Superciliare verbundene Verlängerung der Pars horizontalis des Lacrymale mit *Accipiter* gemein.

Enge Beziehungen der *Buteoninae* und somit *Accipitrinae* zu den anderen Gruppen und Gattungen der Abtheilung *Buteoninae* Ridgway lassen sich noch nicht feststellen. Die meisten Anklänge weisen auf die *Circaëtinae* und *Aquila* hin; es ist wahrscheinlich, daß die Gattung *Butastur* als ein Bindeglied in dieser Richtung aufgefaßt werden muß.

22, 267-277, 722

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Suschkin Pjotr Petrowitsch [Peter]

Artikel/Article: [Beiträge zur Classification der Tagraubvögel mit Zugrundelegung der osteologischen Merkmale. 500-518](#)