

LOS CATARTIDOS (*Aves, Cathartidae*)
NO SON RAPACES (*Falconiformes*)
SINO PARIENTES DE LAS CIGÜEÑAS (*Ciconiidae*)

por CLAUD KÖNIG, Stuttgart (Alemania)

Die systematische Stellung der Cathartidae war seit über hundert Jahren umstritten (z. B. GARROD 1873). LIGON (1967) ordnete die Neuweltgeier vor allem auf Grund morphologischer Befunde klar den Ciconiiformes zu. Seine Auffassung setzte sich jedoch nicht durch, weil die Untersuchungen von SIBLEY & AHLQUIST (1972) diese Hypothese nicht untermauerten. SIBLEY & AHLQUIST schreiben: "It is possible that the cathartids are similar to the falconiforms only through convergence but the present available evidence can be interpreted either for or against this hypothesis." Ihre Untersuchungen über die Zusammensetzung des Eiweisses lassen keine klare Entscheidung zu. Sie Betonen daher die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen, vor allem von Vergleichen mit Störchen und anderen Gruppen.

FISHER (1946) hält auf Grund anatomischer und morphologischer Studien eine Klärung der Phylogenie der Neuweltgeier kaum für möglich, so lange nicht ausreichend fossiles Material aus Südamerika vorliege, obgleich seine Untersuchungen deutliche morphologische Unterschiede zwischen den Cathartiden und den Greifvögeln erbrachten. Trotz solcher anatomischer und morphologischer Unterschiede werden die Neuweltgeier heutzutage traditionsgemäß weiterhin als Unterordnung Cathartes zu den Falconiformes gestellt (BROWN & AMADON 1968, CRACRAFT 1981). Lediglich WOLTERS (1975), der die Gruppen wesentlich enger faßt und die Falconiformes aufspaltet, billigt den Neuweltgeiern eine eigene Ordnung Cathartiformes zu, die er zwischen den Sekretären (Sagittariiformes) und Störchen (Ciconiiformes) plaziert.

Beim Studium von Skelettmaterial in Museen sowie von lebenden Neuweltgeiern in Zoos und im Freiland (vor allem in Argentinien, Ecuador und Perú),

kam ich zu der Auffassung, die Cathartidae müßten mit den Störchen näher verwandt sein (KÖNIG 1982). Unabhängig von mir kam Rea (1983) zu ähnlichen Ergebnissen. Seit dieser Zeit sind weitere Publikationen erschienen, die meine Befunde untermauern (HERZOG et al. 1986, JACOB 1983) und auf die ich nach der nochmaligen Darlegung der eigenen Ergebnisse eingehen werde.

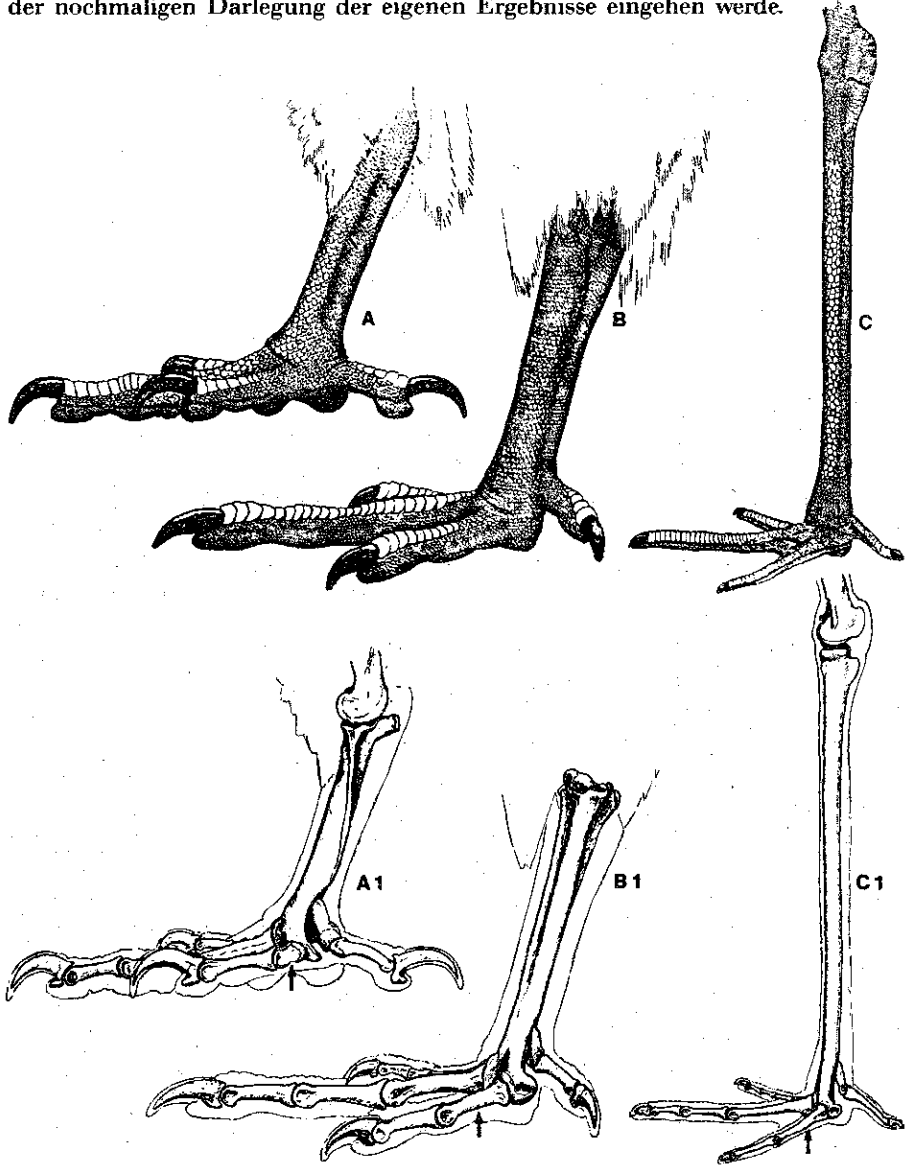


Abb. 1. Jeweils rechter Fuß von Gänsegeier (*Gyps fulvus*) (A), Kondor (*Vultur gryphus*) (B) und Weißstorch (*Ciconia ciconia*) (C). Darunter die dazugehörigen Fußskelette (A1—C1). Original. Sämtliche Zeichnungen von M. GRABERT.

Vergleiche der Neuweltgeier mit anderen Vogelgruppen

Betrachtet man den Habitus der Neuweltgeier, so ähneln Kondor und Königsgeier am meisten den Altweltgeiern, während Truthahn und Rabengeier stark abweichen. Betrachtet man die Formen jedoch näher, ergeben sich bei allen erhebliche Unterschiede gegenüber Greifvögeln, zu denen die Altweltgeier gehören. Die auffallendsten sind u. a.:

Alle Greifvögel haben einen Greiffuß, mit dem sie einen Gegenstand umgreifen und festhalten können. Auch die aassressenden Altweltgeier sind dazu in der Lage. Dieses Greifen wird durch eine ziemlich kräftig entwickelte Hinterzehe ermöglicht, die etwa auf der Höhe der anderen Zehen am Tarso-Metatarsus ansetzt, so daß sie gegen die Vorderzehen gebogen werden kann. Bei Neuweltgeiern ist die Hinterzehe schwach entwickelt und setzt wesentlich höher am Tarso-Metatarsus an als die drei Vorderzehen. Somit kann sie kein Widerlager bilden, und den Neuweltgeiern geht die Fähigkeit des "Greifens" ab. Sie können einen Gegenstand nur dann festhalten, wenn sie sich mit den Vorderzehen oder dem ganzen Fuß darauf stellen. Die Hinterzehe ist ferner häufig zur Innenseite des Fußes hin verschoben. Ähnliche Verhältnisse finden wir vor allem bei den Ciconiiformes (Abb. 1, 2). An Fußskeletten sind die Unterschiede noch deutlicher zu erkennen. So ist z. B. das 1. Glied der inneren Vorderzehe bei *Gyps* sehr kurz, dagegen bei *Vultur* und *Ciconia* lang, d. h. etwa so lang wie das 2. (Abb. 1). Das kurze 1. Zehnglied bei Greifvögeln ermöglicht eine extreme Krümmung der Innenzehe, die bei einem langen 1. Zehnglied nicht möglich ist.

Neuweltgeier besitzen durchbrochene Nasenscheidewände, die bei keiner Greifvogelart vorkommen (Abb. 3).

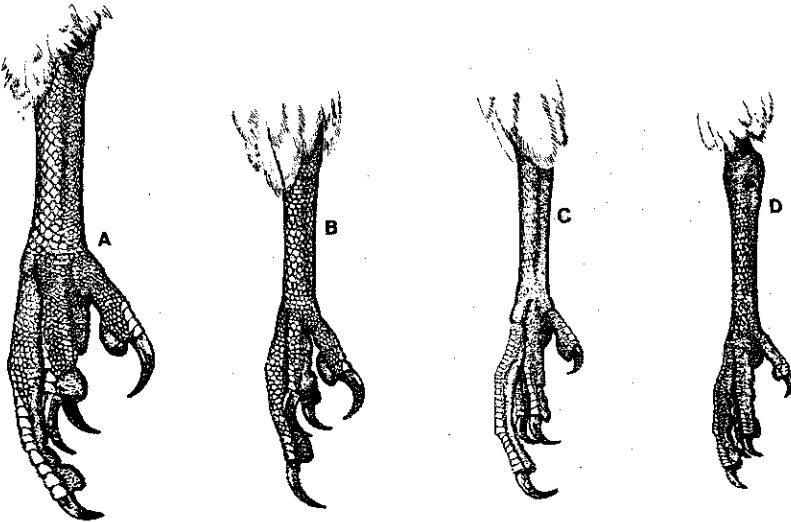


Abb. 2. Füße von Sperbergeier (*Gyps ripPELLI*) (A), Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*) (B), Rabengeier (*Coragyps atratus*) (C) und Waldrapp (*Geronticus eremita*) (D). Man sieht deutlich, daß A und B Greiffüße, C und D dagegen keine sind.

Alle Neuweltgeier sind stimmlos. Sie können nur knappende, zischende und fauchende Laute produzieren. Greifvögel sind dagegen oft recht stimmbegabt; zumindest verfügen alle über Stimmlaute. STRESEMANN (1927—34) schreibt dazu: "Eine vierte Gruppe von Vögeln endlich besitzt keine Andeutung einer Syrinx; hierher die stummen Cathartidae und *Ciconia*, bei welchen sämtliche Bronchialbögen geschlossen sind". Er fährt an anderer Stelle fort: "Die Vervollkommnung des Singmuskelapparates läßt sich schrittweise durch die Klasse der Vögel verfolgen. In größeren Gruppen: *Struthio*, *Casuarius*, *Apteryx*, *Steganopodes* (außer *Phalacrocorax*), *Ciconiae*, *Cathartidae*, werden zur Stimmbildung in Beziehung stehende Muskeln an der Gabelungsstelle der Trachea völlig vermißt." Nach

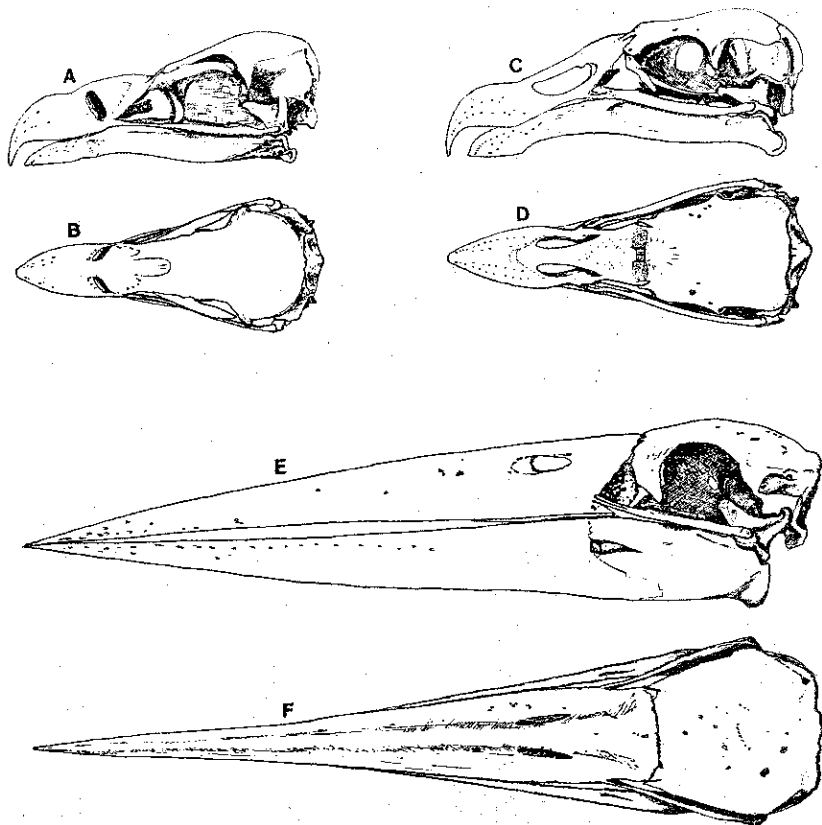


Abb. 3. Schädel von Gänsegeier (A und B), Kondor (C und D) und Marabu (*Leptoptilos crumeniferus*) (E und F).

DUNCKER (1974) kommt dem Bau der Vogellunge offensichtlich eine große Bedeutung im Hinblick auf die Taxonomie zu. Demnach spricht schon anhand dieser Befunde vieles für eine engere Verwandtschaft der Neuweltgeier mit den Störchen. Auf die osteologischen Befunde von LIGON (1967) sei in diesem Zusammenhang ebenfalls hingewiesen.

Auch der Vergleich von Verhaltensweisen ergibt bemerkenswerte Unterschiede:

Alle Neuweltgeier spritzen Kot auf die Beine. Die Verdunstungskälte ist bei Hitze zur Thermoregulation notwendig (HATCH 1970). Die Beine sind daher manchmal ganz weiß mit Harnsäure überzogen. Die Weißfärbung der Beine spielt aber möglicherweise noch als Signal beim Sozialverhalten eine Rolle (KÖNIG 1979). Vielleicht ist darin sogar die Hauptbedeutung des Kotens auf die Beine zu sehen, während die Kühlung nur einen Nebeneffekt darstellt. Diese Form der Thermoregulation ist bei Greifvögeln unbekannt; man kennt sie aber bei Störchen (KAHL 1963).

Bei der Balz oder bei drohendem Imponieren blähen Neuweltgeier die Kehle, wie es auch eine Reihe von Arten der Ciconiiformes tut. Bei Greifvögeln kommt es nicht vor (Abb. 4).

Ehe Neuweltgeier zu fressen beginnen, "schnäbeln" sie meist nach Storchenart an der Nahrung, um diese zu prüfen.

Bei der Kopula schnäbeln Neuweltgeier in ähnlicher Weise miteinander (GALLEY & BOLWIG 1973), wie es auch Ciconiidae klappernd tun (KAHL 1966, 1973, (Abb. 5, 6). Bei Greifvögeln kommt diese Verhaltensweise nicht vor.

Infantile Bettelbewegungen sowie diesen ähnelnde Beschwichtigungsgesten bei tätlichen Auseinandersetzungen erinnern sehr an entsprechende Ausdrucksbewegungen bei Ciconiiformes, haben aber überhaupt keine Ähnlichkeit mit solchen bei Greifvögeln. Wie Storchartige verwenden auch Neuweltgeier vor allem den

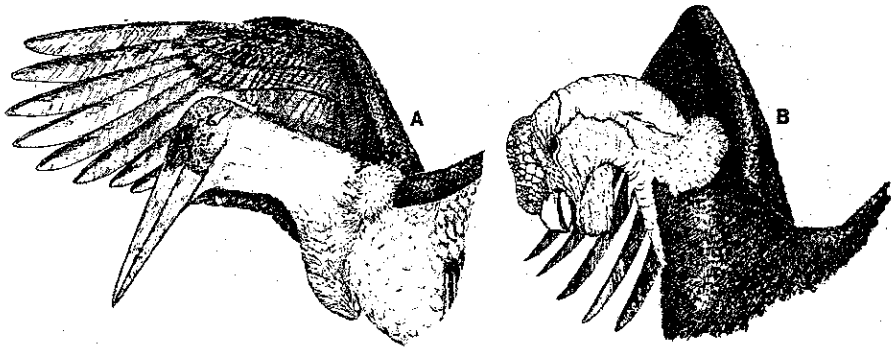


Abb. 4. Blähen des gereckten Halses bei Marabu (A) und Kondor (B). Nach KAHL 1966 und GALLEY & BOLWIG 1963.

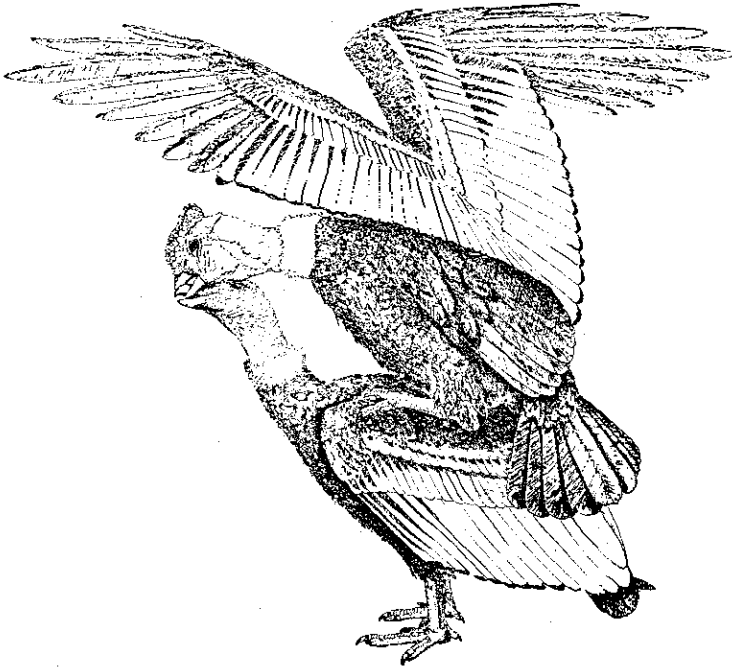


Abb. 5. Kondorpaar kurz vor der Kopula. Man beachte das "Schnäbeln". Nach GAILEY & BOLWIG sowie eig. Beobachtungen.

Schnabel als Aggressionswerkzeug (MUELLER & BERGER 1967, MCGAHAN 1971).

Diesen Befunden, die die Verwandtschaft der Neuweltgeier zu den Störchen unterstreichen, seien Merkmale gegenübergestellt, die denen von Altweltgeiern, also Greifvögeln, ähneln:

Alle Neuweltgeier haben einen mehr oder weniger ausgebildeten Hakenschnabel und kräftige Krallen an den Zehen. Kopf und Hals sind weitgehend nackt. Einige Arten haben eine Halskrause, die allerdings auch bei Marabus vorkommt. Sie sind in überwiegender Mabe Fleisch- bzw. Aasfresser. Bei Auseinandersetzungen am Futterplatz spielen helle oder weiße Abzeichen im Gefieder eine ähnliche Rolle wie bei Altweltgeiern. Auch können beide Gruppen die Farbe nackter Hautpartien verändern (KÖNING 1976, 1979).

Solche Merkmale kann man aber ohne weiteres als ökologische Anpassung an bestimmte Ernährungsweisen deuten, so wie sie sich auch bei Altweltgeiern herausgebildet haben, die sich bei Altwelt- und Neuweltgeiern parallel entwickelten (Abb. 7).

In Amerika gibt es keine Altweltgeier. Folglich war für Vögel die Ernährungsnische Aas frei. Einige Falken, die Polyborinae, sowie die Cathartiden und die ausgestorbenen Teratornitiden teilten sich in diese Nische. Ein fossiler Altwelt-

geier aus Kansas starb aus, vermutlich infolge Konkurrenz mit den bereits (im Eozän oder Pliozän) in dieser Nische etablierten Aasfressern.

Alle Neuweltgeier sind relativ langbeinig. Dies fällt besonders beim Rabengeier auf. Fossile Arten waren aber z. T. noch langbeiniger, wie der neuweltliche *Neocathartes*, der vermutlich wie ein Storch mit Rabengeierkopf aussah und dadurch sehr an den rezenten amerikanischen Waldstorch (*Mycteria americana*) erinnert (Abb. 8). Der Kondor besitzt sogar eine gewisse Ähnlichkeit mit den Marabus (*Leptoptilos*), z. B. durch die Halskrause, Färbung der Armschwingen und Ausbildung von Hautanhängen am Hals.

Die fossilen Reste des erst kürzlich von CAMPBELL und TONNI (CAMPBELL 1980) in Patagonien gefundenen "Riesengeiers" *Argentavis magnificens*, der vor etwa 5-6 Millionen Jahren lebte, unterstreichen meine Folgerungen über die Storchverwandtschaft der Neuweltgeier: *Argentavis* hatte u. a. einen langen Schnabel.

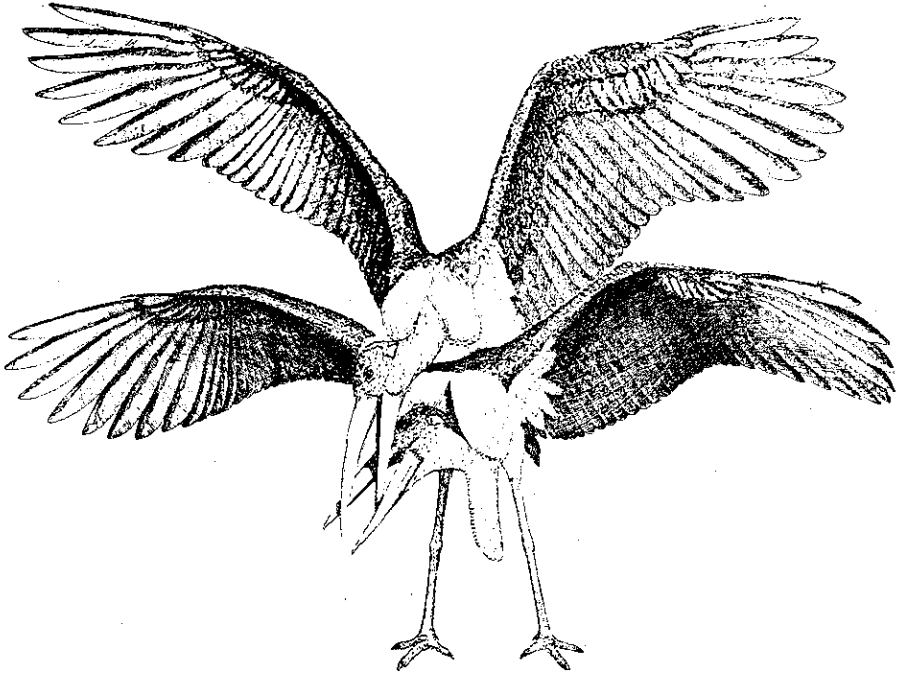


Abb. 6. Marabus bei der Kopula. Man beachte das mit klappern verbundene "Schnäbeln"! Nach KAHL 1966

Diskussion

Die Ähnlichkeit der Neuweltgeier mit ihren ökologischen Vertretern in der Alten Welt dürfte auf reine Konvergenz und nicht auf Verwandtschaft zurückzuführen sein, zumal alle Greifvogelmerkmale als Anpassung an ihre Lebensweise betrachtet werden können. Die Kriterien, die für eine Verwandtschaft mit Störchen sprechen, sind von ökologischer Anpassung weitgehend unbeeinflusst und daher als ursprünglicher und für die verwandtschaftlichen Beziehungen wichtiger anzusehen. Erinnert sei an die mannigfachen Fälle von Konvergenz, zwischen Vogelgruppen der Alten und Neuen Welt, wie etwa die Fliegenschnäpper und Würger vertretenden Tyrannen, die wie Rebhühner lebenden Steiþhühner und die hühnerähnlichen, aber zu den Anseriformes gehörenden Wehrvögel (Anhimidae). Gerade letztere möchte ich besonders hervorheben, weil wir hier m. E. einen ähnlichen Fall vor uns haben wie bei den Neuweltgeiern: Anpassung an eine bestimmte Lebensweise in einem vergleichbar strukturierten Lebensraum und dadurch bedingt oberflächliche Ähnlichkeiten mit einer altweltlichen Vogelgruppe.

Da man die Anhimidae mit Gänsen, Enten und Schwänen in der selben Ordnung unterbringt trotz äußerlicher Unähnlichkeit, halte ich es durchaus für vertretbar, die Neuweltgeier als Familie Cathartidae zu den Ciconiiformes zu stellen. Greifvögel sind sie jedenfalls nicht! Ich möchte daher die Hypothese von LIGON (1967) unterstützen zumal es auf Grund der hier diskutierten Befunde nicht sinnvoll erscheint, den Neuweltgeiern den Rang einer Ordnung zuzubilligen.

Im Hinblick auf Untersuchungen über das körpereigene Eiweiß ist zu bemerken, daß die Vögel innerhalb des Tierreichs eine relativ uniforme Klasse darstellen, in der zahlreiche Gruppen untereinander recht nahe verwandt bzw. monophyletischen Ursprungs sind. Daher sind m. E. Ergebnisse nur dann verwertbar, wenn eindeutige Unterschiede festgestellt werden können.

Im Gegensatz zu den Untersuchungen über das Eiweiß haben Analysen der Bürzeldrüsensekrete eindeutig gezeigt, daß der Kondor keinesfalls ein Greifvogel ist und die Zusammensetzung seines Bürzeldrüsenwachses fast genau der des Weibstorchs (*Ciconia ciconia*) entspricht (JACOB 1983). Der Autor folgte bei der Zuordnung der Neuweltgeier WOLTERS und stellte sie in eine eigene Ordnung Cathartiformes, wobei er allerdings betonte, daß diese Vögel offensichtlich den *Ciconiidae* naheständen.

Letzte Zweifel dürften nach den Untersuchungen von HERZOG, HÖHN und MATERN (1986) durch zytogenetische Untersuchungen an Falconiformes und Ciconiiformes ausgeräumt sein. Die Ergebnisse wurden an 3 Habicht (Accipiter gentilis), 3 Sperbern (*A. nisus*), 2 Kaffernadlern (*Aquila verreauxi*), 2 Schrei-seeadlern (*Haliaeetus vocifer*), 3 Weißkopfseseeadlern (*H. leucocephalus*), 1 Bengalgeier (*Gyps bengalensis*), 1 Gänsegeier (*Gyps fulvus*), 3 Schmutzgeiern (*Neophron percnopterus*), 2 Königsgeiern (*Sarcoramphus papa*), 1 Andenkondor (*Vul-*

tur gryphus), 2 Rabengeiern (*Coragyps atratus*), 1 Truthahngeier (*Cathartes aura*) und 1 Weißstorch (*Ciconia ciconia*) ermittelt. Danach schwankt die Zahl der Makrochromosomen bei Greifvögeln von 70 bis 58. Bei Neuweltgeiern ist dagegen diese Zahl wesentlich geringer, d.h. sie liegt bei 20. Die Störche haben ebenfalls 20 Makrochromosomen. Die Gonosomen der Altweltgeier, also von Greifvögeln sind deutlich größer als die von Neuweltgeiern und Störchen, die etwa gleich grob sind. Dasselbe gilt für die Autosomen. Demnach wären die *Cathartidae* genotypisch zu den Ciconiiformes zu rechnen, wo sie nahe bei den echten Störchen (*Ciconiidae*) stehen dürften.

Der Kondor, dessen Gattungsname *Vultur* allgemein der Begriff für "Geier" ist, gehört demnach überhaupt nicht in die Verwandtschaft dieser auf die Alte Welt beschränkten Aasfresser. Er, das Abbild des "Geiers" schlechthin, ist kein Greifvogel, sondern ein Storchenvandter, und wäre damit als einer der spektakulärsten Fälle von Konvergenz in der Vogelwelt zu betrachten.

Resumen

Estatus taxonómico de los Cathartidae

El estatus taxonómico de los Cathartidae debe de ser nuevamente investigado. Estudios comparativos concerniendo a la anatomía, morfología y etología refuerzan la hipótesis de que los buitres del nuevo mundo deben considerarse como un desarrollo convergente con los buitres del viejo mundo, con los que no están emparentados. Sistemáticamente, los Cathartidae deberían clasificarse como Ciconiiformes y no como Falconiiformes.

Summary

The taxonomic status of the Cathartidae

The taxonomic status of the Cathartidae may be considered to be ascertained. Comparative studies concerning anatomy, morphology and ethology stressed the hypothesis, that the New World Vultures have to be considered as convergent developments to the Old World Vultures, who are not related to them. Systematically the Cathartidae should be classified as Ciconiiformes and not as Falconiiformes.

NOTAS

- BROWN, L. & D. AMADON (1968): Eagles, Hawks and Falcons of the World. Bd. I. Feltham Middlesex.
- CAMPBELL, K. (1980): The World's largest flying Bird. Terra (Natural Hist. Mag. of the West), 19 (2): 20-23. Los Angeles.
- CRACRAFT, J. & P. VICKERS RICH (1972): The Systematics and Evolution of the Cathartidae in the Old World Tertiary. Condor 74: 272-283.
- CRACRAFT, J. (1981): Toward a phylogenetic classification of the recent Birds of the World (Class Aves). Auk 98: 661-714.
- CUNEO, F. (1969): Über Brut und Zucht des Königsgeiers (*Sarcoramphus papa*) im Zoo Neapel. Zool. Garten 36: 261-267.
- DÜNCKER, H.-R. (1974): Stammesgeschichtliche Aspekte einer vergleichend-funktionellen Anatomie. Betrachtungen am Beispiel des Atemapparates. J. Orn. 115: 485.
- FISHER, H. J. (1944): The skulls of the cathartid vultures. Condor 46: 272-296.
- Ders. (1946): Adaptions and Comparative Anatomy of the locomotor apparatus of New World Vultures. Am. Midland Nat. 35: 545-727.
- FISHER, J. & R. T. PETERSON (1979): Das bunte Buch der Vögel. Mannheim.
- GAILEY, J. & N. BOLWIG (1973): Observations on the behavior of the Andean Condor (*Vultur gryphus*). Condor 75: 60-68.
- GARROD, A. H. (1873): On certain muscles of the thigh of birds and on their value in classification. Proc. Zool. Soc. London: 627-644.
- HATCH, D. E. (1970): Energy conserving and heat dissipating mechanismus of the Turkey vulture. Auk 87: 111-124.
- HERZOG, A., H. HÖHN & B. MATERN (1986): Zytogenetische Untersuchungen an Falconiformes and Ciconiiformes. Z. Jagdwiss. 32: 84-90.
- JACOB, J. (1983): Zur systematischen Stellung von *Vultur gryphus* (Cathartiformes). — J. Ornith. 124 (1): 83-86.
- KAHL, P. M. (1963): Thermoregulation in the Wood Stork, with special reference to the role of the legs. Physiol. Zool. 36: 141-151.
- Ders. (1966): Comparative ethology of the Ciconiidae. Part I. The Marabou Stork, *Leptoptilos crumeniferus* (LESSON). Behaviour 27: 76-106.
- Ders. (1971): Social behavior and taxonomic relationships of the storks. Living Bird 10: 151-170.
- KÖNIG, C. (1976): Inter- und intraspezifische Nahrungskonkurrenz bei Altweltgeiern (Aegypiinae). J. Orn. 117: 297-316.
- Ders. (1979): Zur Bedeutung heller abzeichen im Gefieder aasfressender Vögel in Südamerika. Orn. Mitt. 31: 273-275.
- KÖNIG, C. (1982): Zur systematischen Stellung der Neuweltgeier (Cathartidae). — J. Ornith. 123 (3): 259-267.

- LIGON, J. D. (1967): Relationships of the cathartid vultures. *Occas. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.* No. 651: 1-26.
- LOFTIN, II. & E. L. TYSON (1965): Stylized behavior in the turkey vulture's courtship dance. *Wilson Bull.* 77: 193.
- MCGAHAN, J. (1971): The condor, soaring spirit of the Andes. *Nat. geogr. Mag.* 139: 685-709.
- MILLER, L. (1960): On the history of the Cathartidae in North America. *Noved. colomb.* 1: 232-235.
- MUELLER, H. C. & D. D. BERGER (1967): Turkey vultures attack live prey. *Auk* 84: 430-431.
- PORTIELJE, A. F. J. (1949): Premarital behaviour in the Condor *Sarcoramphus gryphus* L. *Bijdragen tot de Dierkunde, Leiden*: 359-371.
- POULSEN, H. (1963): On the Behaviour of the South American Condor (*Vultur gryphus*). *Z. Tierpsych.* 20: 468-473.
- REAL A. M. (1983): Cathartid affinities: A brief overview. in "Vulture Biology and Management", Univ. California Press.
- SIBLEY, C. C. & AHLQUIST, J. E. (1972): A comparative Study of the Egg-White Proteins of Non-Passerine Birds. *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist.* 39.
- STRESEMANN, E. (1927-34): Aves. In KÜKENTHAL: *Handbuch der Zoologie* Bd. 7. Berlin u. Leipzig.
- WETMORE, A. (1964): A revision of the American vultures of the genus *Cathartes*. *Smithsonian Misc. Coll.* 146(6): 1-18.
- WHITSON, M. A. & P. D. WHITSON (1969): Breeding Behaviour of the Andean Condor (*Vultur gryphus*). *Condor* 71: 73-75.
- WOLTERS, H. E. (1976): *Die Vogelarten der Erde*. 1. Lieferung, Hamburg, Berlin.
- Anschrift des Verfassers: Staatl. Museum für Naturkunde, Schloß Rosenstein, D-7000 Stuttgart 1
-