

# Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien), zweiter Teil

P. Ballmann

Ballmann, P. Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien), zweiter Teil. [Fossil Birds from the Neogene of Gargano Peninsula (Italy), part two]. — Scripta Geol., 38: 1-59, 16 figs., 7 pls. [with an English summary]. Leiden, November 1976.

A new collection of over three hundred bird bones from the Upper Miocene of Gargano is described. Eight different orders are represented: Anseriformes (1 species), Falconiformes (2), Galliformes (1), Strigiformes (6), Columbiformes (1), Apodiformes (1), Piciformes (1) and Passeriformes. Two of the three new species are assigned to extant genera: *Columba omnisanctorum* and *Apus wetmorei*, while a new strigid owl of the size of *Nyctea scandiaca* is believed to represent a new endemic genus. It is provisionally called *Strix ? perpasta*. The increase in size of the Accipitridae and the Strigiformes allows to distinguish five different biozones and thus to arrange a number of localities into a stratigraphical sequence.

P. Ballmann, 5 Köln 60, Am Botanischen Garten 68, Federal Republic of Germany.

Einleitung, Material und Methoden	2
Systematischer Teil	3
Ordnung Anseriformes	3
Ordnung Falconiformes	4
Ordnung Galliformes	8
Ordnung Strigiformes	12
Ordnung Columbiformes	30
Ordnung Apodiformes	32
Ordnung Piciformes	37
Ordnung Passeriformes	39
Problematica	39
Die Verteilung der einzelnen Arten auf die Fundorte	39
Stratigraphie	41
Ökologie und Zoogeographie	42
Summary	42
Literaturverzeichnis	44
Tafeln	46

## Einleitung, Material und Methoden

Neue, zahlreiche Funde von Vogelresten in den Spaltenfüllungen von Gargano ließen es notwendig erscheinen, der ersten Veröffentlichung über dieses Thema (Ballmann, 1973) eine zweite folgen zu lassen. Die vorliegende Arbeit ist somit als Fortsetzung und Ergänzung gedacht.

Das neue Material wurde, wie bereits das erste, von M. Freudenthal und seinen Mitarbeitern geborgen, präpariert und weitgehend ausgelesen. Die Geländearbeiten wurden von der Niederländischen Organisation für Reinwissenschaftliche Forschung (Z.W.O.) unterstützt. Es wird in seiner Gesamtheit im Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in Leiden unter sechsstelligen Zahlen aufbewahrt (z.B. RGM 178 800) und umfaßt 322 Stücke, die sich wie folgt auf die Skelettelemente verteilen:

	Stücke		Stücke
Krallen (Phal ung)	31	Coracoid (Cor)	12
Phalangen (Phal)	57	Scapula (Sca)	1
Metatarsale I (Mt I)	1	Humerus (Hum)	55
Tarsometatarsus (Tmt)	36	Ulna (Uln)	14
Tibiotarsus (Tt)	39	Carpometacarpus (Cmc)	17
Fibula (Fib)	1	Cranium	1
Femur (Fem)	44	Wirbel (Vert)	8
Becken (Sacrum)	5		

296 Stücke konnten einer der im systematischen Teil aufgeführten Formen zugewiesen werden. Die genauen Listen befinden sich bei den jeweiligen Arten. 26 Stücke gehören zwar zur Klasse der Vögel, aber ihre nähere systematische Stellung ist ungewiß. Nur zwei von ihnen sind auffällig genug, um als Problematica Erwähnung zu finden. Die Verteilung der Stücke auf Arten und Fundorte bzw. Fundortgruppen wird in Tab. 4 gegeben.

Bezüglich der Methoden sei auf den ersten Teil (Ballmann, 1973) bzw. auf frühere Arbeiten des Verfassers verwiesen. Die bisher verwendete Terminologie wurde auch diesmal beibehalten, wobei darauf hinzuweisen ist, daß sich bereits gewisse Ansätze abzeichnen, die Terminologie des Vogelskelettes international zu vereinheitlichen.

Am Zustandekommen der vorliegenden Arbeit sind eine Reihe von Kollegen und Freunden beteiligt: L. D. Brongersma und M. Freudenthal vom Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie vertrauten mir das Fossilmaterial zur Bearbeitung an. Mit wertvollem Vergleichsmaterial unterstützten mich: J. Boessneck (München), C. T. Collins (Long Beach), P. Devillers (Brüssel), P. v. Helsingingen (Leiden), E. N. Kurotchkin (Moskau) und S. L. Olson (Washington). S. Eck (Dresden) und H. Pieper (Kiel) halfen mir mit Literatur und Hinweisen. Die photographischen Aufnahmen wurden von T. Veldhuyzen (Leiden) in bewährter Weise durchgeführt. Ihnen allen möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen.

## Systematischer Teil

### ORDNUNG ANSERIFORMES

Schwäne, Gänse und Enten sind mit etwa 147 Arten weltweit verbreitet. Für die systematische Untergliederung der Ordnung sind die Arbeiten von Delacour & Mayr (1945, 1946) maßgebend. Eine gute Zusammenstellung mehr oder weniger wichtiger Beiträge zur Diskussion der Systematik der Anseriformes findet sich bei Sibley & Ahlquist (1972). Über die fossilen Formen gibt Brodkorb (1964, 1967, 1971) einen Überblick. Nach Howard (1964) sollen bereits im Pliozän fossile Arten vorkommen, die von rezenten nicht zu unterscheiden sind.

### Familie Anatidae

Als ausgesprochen osteologische Arbeiten wären zu erwähnen: Woolfenden (1961), der sich auch mit Fragen der Systematik auseinandersetzt und die Dissertationen von Woelfle (1967) und Bacher (1967), die sich mit dem postcranialen Skelett der mitteleuropäischen Arten befassen.

### Anatidarum gen. et sp. indet.

*Material* — 1 Stück.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Cor sin	Chiro 24	RGM 178 983

*Maße* — Der Abstand zwischen dem cranialen Rand des Acrocoracoids und dem angulus internus beträgt 34 mm. Das Fossil muß demnach an Größe mit den kleinsten europäischen Arten verglichen werden. Zur Verdeutlichung seien die entsprechenden Maße drei der kleinsten europäischen Enten, zusammen mit einigen anderen Angaben angeführt.

Art		Coracoid: acr. - ang. int. in mm	Flügelänge in mm	Gewicht in kg
<i>Anas crecca</i>	♀	30.7-34.8	165-180	0.2-0.38
	♂	31.3-34.7	173-193	0.2-0.45
<i>Anas querquedula</i>	♀	32.2-34.0	175-194	0.28-0.55
	♂	35.3-39.2	187-198	0.3 -0.6
<i>Aythya nyroca</i>	♀ + ♂	40.2-43.4	170-193	0.41-0.65

Die Maße der Coracoide stammen von Woelfle (1967), die übrigen Angaben aus Gladkow et al. (1964).

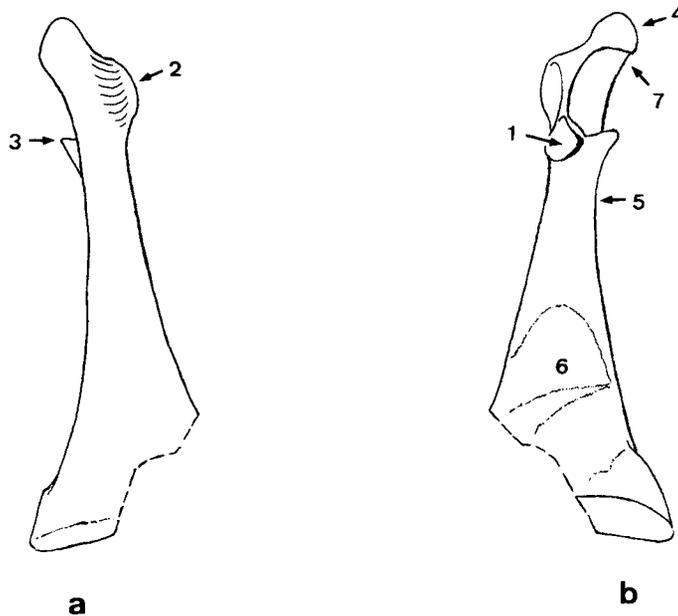


Abb. 1. Anatidarum gen. et sp. indet. Linkes Coracoid: a. ventral, b. dorsal (ca. x 2).

*Kurzbeschreibung des Coracoids (Abb. 1)*

1. Facies scapularis eingetieft.
2. Facies glenoidalis springt nach lateral und ventral hervor.
3. Processus procoracoideus kurz und spitz.
4. Tuber brachialis fehlt.
5. Foramen supracoracoideum fehlt.
6. Impressio sternocoracoidea trägt feine Muskelmarken.
7. Im Bereich des foramen triosseum ist die Knochenoberfläche eingedellt, jedoch ist kein foramen pneumaticum ausgebildet.

Die angeführten Merkmale erlauben eine sichere Zuordnung zu den Anatidae. Eine besonders auffallende Ähnlichkeit ist mit Tauchenten der Gattung *Aythya* gegeben, jedoch erscheint mir das Material zu spärlich, um einen eingehenden Vergleich zu erlauben.

ORDNUNG FALCONIFORMES

Familie Accipitridae

Gattung *Garganoaetus* Ballmann, 1973

Die Gattungsdiagnose läßt sich aufgrund des neuen Materials um folgende Punkte ergänzen:

Phalanx II 1 nicht mit Phalanx II 2 verwachsen; *Tmt*: crista externa hypotarsi lateral eingekerbt; *Fem*: foramen pneumaticum am lateralen Rand des Proximalteils der Cranialseite gelegen; *Cmc*: Metacarpale III tritt stark nach ventral hervor.

*Garganoaetus freudenthali* Ballmann, 1973

Taf. 1, Fig. 1-8, Taf. 2, Fig. 1-15.

1973 *Garganoaetus freudenthali* Ballmann, S. 9, Taf. 1, Fig. 1-9; Taf. 2, Fig. 1-10; Taf. 3, Fig. 1-3.

Die Artdiagnose kann um Folgendes ergänzt werden:

Proximale Gelenkungsfläche der Phalanx II 1 steht relativ flach zur Dorsalfläche des Knochens; *Cmc*: proximaler Gelenkkopf hat proximo-ventral einen aufgeworfenen Rand.*Material* — 21 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle I	San Giovannino	RGM 178 726
„ II	„	RGM 178 729
„ III	„	RGM 178 731
„ III	Chiro 4	RGM 178 791
Kralle	San Giovannino	RGM 178 743
„	Chiro 20 C	RGM 178 759
Phal I 1 dex	San Giovannino	RGM 178 725
„ II 1 dex	„	RGM 178 727
„ II 2 dex	„	RGM 178 730
„ III 1 dex	„	RGM 178 740
„ III 2 dex	„	RGM 178 724
„ IV 1 dex	„	RGM 178 728
Tmt sin fr	„	RGM 178 711
„ dex p	„	RGM 178 736
„ „ d	„	RGM 179 028
Mt I dex	„	RGM 178 732
Fem dex p	„	RGM 178 744
Uln sin d	„	RGM 178 706
Cmc sin p	„	RGM 178 707
„ dex fr	„	RGM 178 737
Cranium	„	RGM 178 739

*Maße* (Angaben in mm)

Skelettelement		Länge	Breite	
			proximal	distal
Kralle I	RGM 178 726	45	12	
Kralle II	RGM 178 729	44	12	
Kralle III	RGM 178 731	38 (rek.)		
Phal I 1	RGM 178 725	42	21	11.5
Phal II 1	RGM 178 727	15	19.5	9
Phal III 1	RGM 178 740	33.5	12.5	9
Phal IV 1	RGM 178 728	18	11.5	8
Mt I	RGM 178 732			17
Tmt	RGM 178 736		26	
	RGM 179 028			25
Fem	RGM 178 744	Trochanter - foramen nutr. = 56		
Cranium	RGM 178 739	Schädelbasis zwischen den beiden inneren Gelenkflächen für das Quadratum = 36		

Der Fund einer Reihe von Phalangen, die wahrscheinlich alle zu demselben Individuum gehören, erlaubt es, einige Merkmale des Fußskeletts von *Garganoaetus freudenthali* nachzutragen bzw. besser aufzuzeigen (Abb. 2):

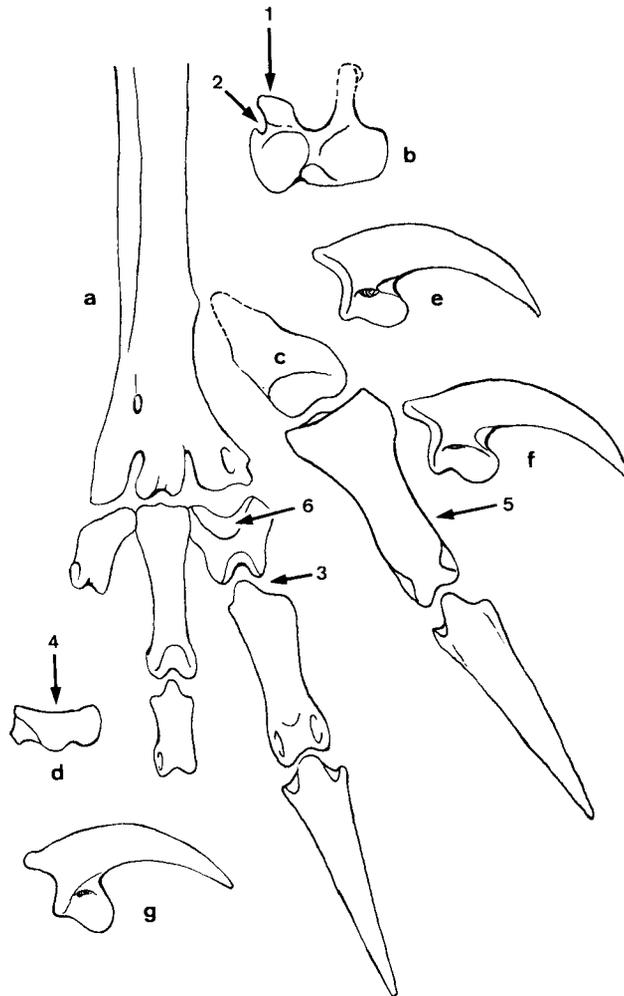


Abb. 2. *Garganoaetus freudenthali*. Rechter Tarsometatarsus: a. dorsal mit zugehörigen Phalangen, b. proximal; Metatarsale I: c. plantar mit Phalangen; Phalanx IV 1: d. lateral; e. Kralle I; f. Kralle II; g. Kralle III. (ca. x 7/10).

1. Crista externa hypotarsi springt kräftig nach plantar hervor.
2. Distal und lateral ist die crista vom m. abductor dig. 4 ausgehöhlt und erscheint dadurch in Proximalansicht eingekerbt.
3. Phalangen II 1 und II 2 nicht verwachsen.
4. Phalanx IV 1 gestreckt.
5. Phalanx I 1 mäßig kräftig.
6. Proximale Gelenkfläche der Phalanx II 1 in ihrem Lateralteil nur schwach gegen die Achse des Knochens geneigt.

Merkmale 1, 2 und 3 unterscheiden *Garganoaetus* von den Milvinae einschließlich der Seeadler. Ähnlich ausgebildet, wie bei *Garganoaetus*, ist die crista externa hypotarsi bei den Adlern, Bussarden, Habichten und Altweltgeiern. Die übrigen Merkmale sind spezieller und erlauben es, die fossile Form von einigen rezenten zu unterscheiden. Bei *Lophaetus* ist die Phalanx IV 1 deutlich kürzer (4). Bei Adlern mit besonders kräftigen Tarsen, wie *Stephanoaetus*, ist die Phalanx I 1 kräftiger (5). Bei *Spizaetus* steht die proximale Gelenkfläche der Phalanx II 1 steiler (6). Damit bleiben die stärksten morphologischen Beziehungen zum rezenten Genus *Hieraaetus* und den kleineren Formen von *Aquila* bestehen.

Auch der Cmc (Abb. 3) erlaubt es, das Bild von *Garganoaetus freudenthali* klarer zu zeichnen:

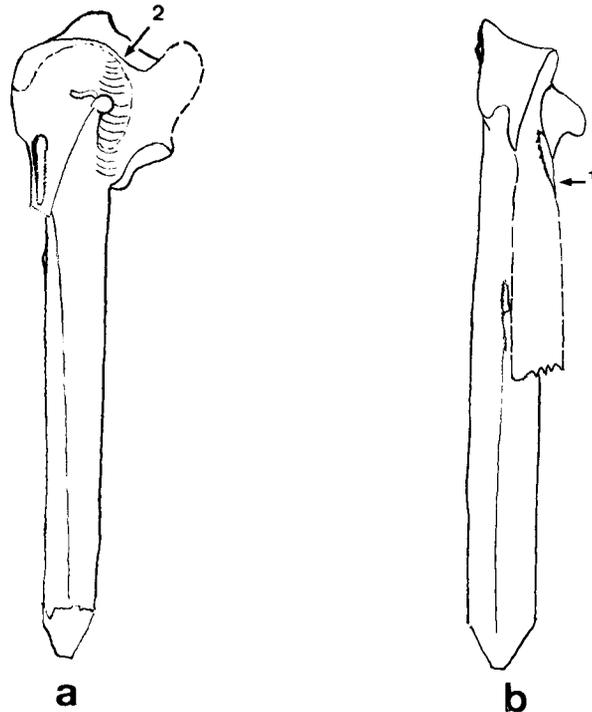


Abb. 3. *Garganoaetus freudenthali*. Linker Carpometacarpus: a. ventral, b. caudal.

1. Metacarpale III springt an der facies ligamentalis interna stark nach ventral hervor.

2. Ventralseite wird proximal durch einen deutlich aufgeworfenen Rand begrenzt.

Merkmal 1 findet sich nicht bei den Habichtern (*Accipiter*) und wurde deshalb mit in die Gattungsdiagnose aufgenommen. Merkmal 2 ist innerhalb der Adler charakteristisch für die kleineren Formen, wie *Spizaetus*, während es bei *Aquila* z.B. nicht auftritt.

#### Stellung der Gattung *Garganoaetus* im System

Da *Garganoaetus freudenthali* der Genotyp ist und das neue Material innerhalb der Gattung hauptsächlich von dieser Art stammt, erscheint es zweckmäßig, die Frage der systematischen Stellung an dieser Stelle zu erörtern.

Das neue Material bestärkt die im ersten Teil vorgenommene Zuordnung: *Garganoaetus* gehört nicht zu den Seeadlern (*Haliaeetinae*), sondern zur Gruppe der Adler. Auch die Unterschiede gegenüber den Habichtern (*Accipiter*) verstärken sich. Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Behauptung, *Garganoaetus* stehe den kleineren Adlern am nächsten, nach wie vor gültig ist. An diesem Punkt ist man ohnehin an den Grenzen der Genauigkeit des Bezugssystems, nämlich der systematischen Einteilung der rezenten Greifvögel, angelangt.

*Garganoaetus murivorus* Ballmann, 1973  
Taf. 2, Fig. 16-18.

1973 *Garganoaetus murivorus* Ballmann, S. 17, Taf. 3, Fig. 4-7.

**Material** — 4 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle	Chiro 14 B	RGM 178 753
Phal I 1 sin	Chiro 24	RGM 178 767
Phal II 1 dex	Chiro 20 E	RGM 178 763
? Cor fr	Chiro 2 S	RGM 178 798

**Maße** — Die Kralle hat eine Länge von 27 mm. Die beiden übrigen Phalangen lassen sich nicht vermessen, aber ihre Größe kann auf Tafel 2 ersehen werden.

Die proximale Gelenkfläche der Phal II 1 ist nicht so flach ausgebildet, wie bei *Garganoaetus freudenthali*.

ORDNUNG GALLIFORMES

Gattung *Palaeortyx* Milne-Edwards, 1871

*Palaeortyx grivensis* Lydekker, 1893  
Taf. 3, Fig 1-9.

- 1893 *Palaeortyx grivensis* Lydekker, S. 521, Taf. 4, Fig. 1 - 2.  
1964 *Plioperdix grivensis* (Lydekker) — Brodkorb, S. 317.  
1973 *Palaeortyx grivensis* Lydekker — Ballmann, S. 25, Taf. 4, Fig. 13 - 14.  
? 1930 *Palaeortyx depereti* Ennouchi, S. 72, Taf. 3, Fig. 1 - 8.  
? 1964 *Plioperdix depereti* (Ennouchi) — Brodkorb, S. 317.  
? 1969a *Palaeortyx depereti* Ennouchi — Ballmann, S. 180.

**Material** — 151 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Tmt sin	Chiro 27	RGM 178 893
„ „ d	San Giovannino	RGM 178 701
„ „ „	Chiro 27	RGM 178 889
„ dex	„	RGM 178 887
„ „	„	RGM 178 888
„ „	„	RGM 178 891
„ „	„	RGM 178 894
„ „	„	RGM 178 957
„ „	Chiro 24	RGM 178 972
„ „ p	Chiro 27	RGM 178 885
„ „ „	„	RGM 178 890
„ „ „	Chiro 24	RGM 178 976
„ „ d	Chiro 27	RGM 178 886
„ „ „	Chiro 24	RGM 178 992
„ „ „	„	RGM 178 995
Tt sin	Chiro 27	RGM 178 866

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Tt sin	Chiro 27	RGM 178 869
" "	"	RGM 178 872
" "	"	RGM 178 874
" " p	"	RGM 178 878
" " "	Chiro 24	RGM 178 987
" " "	"	RGM 178 993
" " d	Chiro 27	RGM 178 868
" " "	"	RGM 178 877
" " "	Chiro 24	RGM 178 988
" " "	"	RGM 178 989
" " "	"	RGM 178 998
" dex	Chiro 27	RGM 178 870
" " p	"	RGM 178 871
" " " (juv.)	"	RGM 178 875
" " "	"	RGM 178 881
" " "	"	RGM 178 884
" " "	"	RGM 178 955
" " d	"	RGM 178 873
" " "	"	RGM 178 867
" " "	"	RGM 178 876
" " "	"	RGM 178 879
" " "	"	RGM 178 880
" " "	"	RGM 178 882
" " "	"	RGM 178 883
" " "	"	RGM 178 952
" " "	Chiro 24	RGM 178 970
" " "	"	RGM 178 973
" " "	"	RGM 178 990
" fr	Chiro 27	RGM 178 953
Fem sin	"	RGM 178 836
" "	"	RGM 178 837
" "	"	RGM 178 838
" "	"	RGM 178 839
" "	"	RGM 178 840
" "	"	RGM 178 848
" "	"	RGM 178 853
" "	"	RGM 178 855
" "	"	RGM 178 856
" "	"	RGM 178 861
" " p	"	RGM 178 851
" " "	"	RGM 178 863
" " "	"	RGM 178 950
" " d	"	RGM 178 845
" " "	"	RGM 178 847
" " "	"	RGM 178 857
" " "	"	RGM 178 858
" " "	"	RGM 178 931
" dex	"	RGM 178 841
" "	"	RGM 178 842
" "	"	RGM 178 843
" "	"	RGM 178 846
" "	"	RGM 178 854
" "	"	RGM 178 862
" " p	"	RGM 178 852
" " "	"	RGM 178 859
" " "	"	RGM 178 864
" " "	Chiro 24	RGM 178 977
" " "	"	RGM 178 986

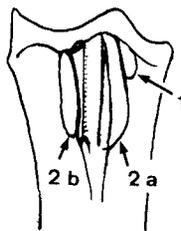
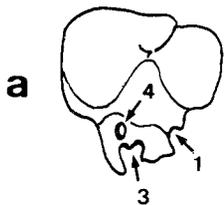
Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Fem dex d	Chiro 27	RGM 178 844
” ” ”	”	RGM 178 849
” ” ”	”	RGM 178 850
” ” ”	”	RGM 178 860
” ” ”	Chiro 24	RGM 178 984
” ” fr	Chiro 27	RGM 178 865
Sacrum	”	RGM 178 936
”	Chiro 24	RGM 178 991
Cor sin cr	Chiro 27	RGM 178 949
” ” ”	Chiro 24	RGM 178 996
” dex	Chiro 27	RGM 178 939
” ” cr	Chiro 24	RGM 178 985
” ” fr	Chiro 27	RGM 178 945
Hum sin	Chiro 20 A	RGM 178 757
” ”	Chiro 24	RGM 178 768
” ”	Chiro 27	RGM 178 899
” ”	”	RGM 178 901
” ”	”	RGM 178 904
” ”	”	RGM 178 905
” ”	”	RGM 178 909
” ”	”	RGM 178 912
” ”	”	RGM 178 913
” ”	”	RGM 178 914
” ”	”	RGM 178 915
” ”	”	RGM 178 918
” ”	”	RGM 178 924
” ”	”	RGM 178 925
” ”	”	RGM 178 930
” ”	Chiro 24	RGM 178 964
” ” P	Chiro 27	RGM 178 895
” ” ”	”	RGM 178 896
” ” ”	”	RGM 178 906
” ” ”	”	RGM 178 910
” ” ”	”	RGM 178 911
” ” ”	”	RGM 178 920
” ” ”	”	RGM 178 922
” ” ”	”	RGM 178 942
” ” ”	”	RGM 178 951
” ” ”	Chiro 6	RGM 179 010
” ” d	Chiro 27	RGM 178 898
” ” ”	”	RGM 178 908
” ” ”	”	RGM 178 919
” ” ”	”	RGM 178 933
” ” fr	”	RGM 178 923
” dex	”	RGM 178 897
” ”	”	RGM 178 900
” ”	”	RGM 178 903
” ”	”	RGM 178 907
” ”	”	RGM 178 916
” ” P	Rinascita 1	RGM 177 749
” ” ”	Chiro 27	RGM 178 902
” ” ”	”	RGM 178 917
” ” ”	”	RGM 178 921
Hum dex p	”	RGM 178 926
” ” ”	Chiro 24	RGM 178 967
” ” ”	”	RGM 178 968
” ” ”	San Giovannino	RGM 179 018
” ” d	”	RGM 178 704
” ” ”	Chiro 27	RGM 178 927

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Hum dex d	Chiro 27	RGM 178 928
” ” ”	”	RGM 178 929
” ” ”	”	RGM 178 947
” ” ”	San Giovannino	RGM 179 019
Uln sin	Chiro 27	RGM 178 935
” ” p	”	RGM 178 948
” dex	”	RGM 178 934
” ” p	”	RGM 178 940
” ” d	Chiro 24	RGM 178 994
Cmc sin	Chiro 27	RGM 178 938
” ”	”	RGM 178 944
” ” p	”	RGM 178 941
” ” ”	”	RGM 178 958
” dex	Chiro 20 A	RGM 178 756
” ”	Chiro 27	RGM 178 946
” ”	”	RGM 178 954
” ”	”	RGM 178 956
” ” d	Chiro 24	RGM 178 974

*Maße* — In Tabelle 1 sind die Längenmaße verschiedener Skelettelemente von *Palaeortyx grivensis* in mm angegeben. Folgende Angaben werden gemacht: die Anzahl (n), das kleinste Maß (Min), das größte Maß (Max), der Mittelwert ( $\bar{x}$ ), die Streuung (s) und die Spanne in % des Mittelwerts (V%).

Tab. 1. Maße von *Palaeortyx grivensis* aus Gargano.

Skelettelement	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	V%
Tmt	7	21.5	23.5	22.6	0.6	8.9
Tt	3	41.5	42	41.7		
Fem	8	32	35	33.8	1.0	8.9
Hum	20	30	33	31.3	1.0	9.6
Uln	1			30.0		
Cmc	6	17	18.5	17.4	0.7	8.6



**b**

Abb. 4. *Palaeortyx grivensis*.  
Rechter Tarsometatarsus: a. proximal, b. plantar (ca. x4).

*Beschreibung des Hypotarsus* (Abb. 4)

1. Rinne für die Sehne des m. flexor hallucis longus vorhanden, aber kürzer als die crista externa hypotarsi.
2. Crista externa hypotarsi (a) länger als crista interna hypotarsi (b).
3. Rinne zwischen den beiden cristae deutlich zweigeteilt: mediale Teilrinne für den m. flexor perforans et perforatus dig. 2; laterale Teilrinne für den m. flexor perforatus dig. 2.
4. Kanal für die Sehne des m. flexor digitorum longus dorsal der medialen Teilrinne gelegen.

Die Konfiguration des Hypotarsus entspricht sehr genau der, die man von *Palaeortyx phasianoides* aus Wintershof und La Grive kennt (vgl. ergänzte Gattungsdiagnose von *Palaeortyx* bei Ballmann, 1969b, S. 30, 31).

## ORDNUNG STRIGIFORMES

Nach der Veröffentlichung des ersten Teiles über die fossilen Vögel von Gargano (Ballmann, 1973) hat mich S. L. Olson freundlicherweise auf die Dissertation von Ford (1967) hingewiesen. Darin wird anhand von sehr umfangreichem Material (75 Arten aus 23 Gattungen) die Osteologie der Eulen behandelt und auf dieser Grundlage eine systematische Gliederung vorgeschlagen. Seine Einteilung der Strigiformes ist wie folgt:

## Tytonidae

Tytoninae (*Tyto*)Phodilinae (*Phodilus*)

## Strigidae

## Striginae

Otini (*Otus*, *Pyrroglaux*, *Gymnoglax*, *Mimizuku*, *Lophostrix*, *Jubula*)Bubonini (*Bubo*, *Ketupa*, *Pseudoptynx*, *Scotopelia*, *Nyctea*)Strigini (*Strix*, *Pulsatrix*)

## Surniinae

Surniini (*Surnia*, *Glaucidium*, *Micrathene*, *Athene*)Ninoxini (*Ninox*, *Uroglax*, *Sceloglax*)Aegoliini (*Aegolius*)Asioninae (*Asio*, *Nesasio*)

Die übrigen der 29 bei Peters (1940) geführten Gattungen werden mit anderen zusammengelegt. So werden *Ciccaba* zu *Strix*, *Speotyto* zu *Athene*, *Rhinoptynx* und *Pseudoscops* zu *Asio* gerechnet.

Die Unterschiede zwischen *Tyto*, *Phodilus* und den Strigidae werden von Ford — auch am postcranialen Skelett — gründlich herausgearbeitet. Die Untergliederung der Strigidae geschieht allerdings fast ausschließlich anhand des Schädels. Dies ist verständlich, da der Schädel infolge seiner Vielzahl von Merkmalen für den Osteologen verlockend ist und das postcraniale Skelett bei den Eulen sehr einheitlich ausgebildet erscheint. Auf der anderen Seite erhebt sich die Frage, ob es nicht auch auf die Fülle an Material zurückzuführen ist, die den Blickwinkel sehr erweitert, aber den Blick auch ermüdet.

Als gesichert dürfte jedoch nunmehr gelten, daß man die einzelnen Gattungen der Strigidae nicht ohne weiteres an ihrem Extremitätenskelett unterscheiden kann und daß häufig Merkmale, die beim Vergleich weniger Vertreter zweier Gattungen differentialdiagnostisch brauchbar zu sein scheinen, sich nicht bei allen Vertretern dieser Gattungen wiederfinden lassen.

## Familie Tytonidae

Gattung *Tyto* Billberg, 1828*Tyto sanctialbani* (Lydekker, 1893)

- 1893 *Strix sancti-albani* Lydekker, S. 518, Taf. 41, Abb. 1 - 4  
 1930 *Strix sancti albani* Lydekker — Ennouchi, S. 66.  
 1969 *Tyto sanctialbani* (Lydekker) — Ballmann, S. 191.  
 1971 *Tyto sancti-albani* (Lydekker) — Brodkorb, S. 230.  
 1973 *Tyto sanctialbani* (Lydekker) — Ballmann, S. 30, Taf. 4, Fig. 1 - 6;  
 Taf. 5, Fig. 13, 15.

*Material* — 11 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle I	Chiro 20 D	RGM 178 762
„ III	Chiro 24	RGM 178 999
Kralle	Rinascita 1	RGM 177 736
„	Biancone	RGM 178 784
„	„	RGM 178 786
„	„	RGM 178 790
Phal I 1 sin	Chiro 20 A	RGM 178 755
„ III 1 sin	Biancone	RGM 178 787
„ „ dex	Chiro 20 C	RGM 178 760
„ IV 3	Biancone	RGM 177 628
Cor fr	Chiro 24	RGM 179 032

*Maße* (Angaben in mm)

Skelettelement	Länge	Breite proximal
Phal I 1 RGM 178 755	17	5.5
Phal III 1 RGM 178 760	9	10
RGM 178 787	7	8

Aus diesen Maßangaben und denen, die bereits im ersten Teil gemacht wurden, wird ersichtlich, daß auch die Art *Tyto sanctialbani* in Gargano eine Größenzunahme erfahren hat und man aus diesem Grund — strikt genommen — nur die älteste Form von Gargano, nämlich die aus Biancone, mit der Form von La Grive-St.-Alban gleichsetzen kann.

*Tyto robusta* Ballmann, 1973  
 Taf. 6, Fig. 7.

- 1973 *Tyto robusta* Ballmann, S. 33, Taf. 5, Fig. 1 - 12, 14.

*Zur Diagnose* — Der proximale Tmt weist die gleichen Merkmale auf, die für *Tyto gigantea* charakteristisch sind und auch in deren Diagnose aufgenommen wurden (vgl. S. 15): Laterale Begrenzung des proximalen Gelenkkopfes konvex; crista interna hypotarsi relativ weit lateral gelegen. Es ist daher anzunehmen, daß beide Arten sehr eng verwandt waren und sich im Wesentlichen nur durch ihre Größe unterschieden.

*Material* — 31 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle II	Fina D	RGM 178 807
„	Chiro 6	RGM 179 006
„	„	RGM 179 007
Phal I 1 dex	Falcone 2 A	RGM 178 774
„ II 1 sin	Chiro 27	RGM 178 828
„ II 1 dex	Falcone 2 A	RGM 178 773
„ „ „	Chiro 27	RGM 178 834
„ II 2	Chiro 24	RGM 178 963
„ III 2 sin	Nazario 2 B	RGM 178 815
„ IV 3	Chiro 27	RGM 178 835
„ d	Chiro 24	RGM 178 765
„ „	Chiro 6	RGM 179 005
„ „	Chiro 9	RGM 179 011
„ „	„	RGM 179 012
„ d juv	Chiro 27	RGM 178 827
Tmt sin p	Chiro 2 S	RGM 178 795
„ „ „	„	RGM 178 799
„ „ „	Chiro 27	RGM 178 823
„ „ fr	Chiro 2 N	RGM 178 745
„ dex fr	Posticchia 1 B	RGM 178 803
„ „ „	Fina H	RGM 178 811
Tt sin fr	Chiro 6	RGM 178 751
„ dex p	San Giovannino	RGM 178 703
„ „ d	Pizzicoli 4	RGM 178 779
„ „ fr	„	RGM 178 778
Fem dex p	Chiro 22	RGM 178 769
Sacrum	Falcone 2 A	RGM 178 775
Uln sin p	Chiro 2 S	RGM 178 796
Cmc dex d	Chiro 27	RGM 178 829
„ fr	Chiro 6	RGM 179 008
„ „	„	RGM 179 009

*Maße* (Angaben in mm)

Skelettelement	Länge	Breite	
		proximal	distal
Kralle II?	RGM 178 807	24	6
Phal I 1	RGM 178 774	21.5	7.5
Phal II 1	RGM 178 773	21	11
	RGM 178 828	20.5	11
	RGM 178 834	20.5	11
	RGM 178 963	28	6.5
Phal III 2	RGM 178 815	21.5	6.5
Phal IV 3	RGM 178 835	10	7
Tmt	RGM 178 799		16
	RGM 178 795		15
	RGM 178 823		15.5
	RGM 178 703		14
Uln	RGM 178 796	14.5	
Cmc	RGM 178 829		11

Zu den bereits im ersten Teil (1973) erfolgten Vergleichen mit den großen Schleihereulen aus dem Pleistozän der Westindischen Inseln, ist noch nachzutragen,

daß auch von Kuba eine große Form bekannt ist. Es handelt sich um die von Arredondo (1972) erstmals beschriebene *Tyto noeli*. Sie dürfte etwa die Größe von *Tyto robusta* besessen haben, Arredondo macht u.a. folgende Angaben:

<i>Tyto noeli</i> Arredondo	Skelettelement	Länge in mm
	Tmt	91.7 - 100
	Tt	147
	Fem	73.0 - 74.3
	Hum	137

*Tyto gigantea* Ballmann, 1973

Taf. 4, Fig. 1-6; Taf. 5, Fig. 1-3; Taf. 6, Fig. 1-6, 8; Taf. 7, Fig. 1-2.

1973 *Tyto gigantea* Ballmann, S. 37, Taf. 6, Fig. 1 - 7; Taf. 7, Fig. 1 - 17.

*Ergänzte Diagnose* — Sehr große Schleiereule, größer als der europäische Uhu (*Bubo bubo*); Phalanx IV 1 nicht mit Phal IV 2 verwachsen; *Tmt*: laterale Begrenzung der cavitas glenoidalis externa konvex; crista interna hypotarsi relativ weit lateral gelegen; fossa anterior reicht in die distale Hälfte des Schaftes; trochlea 4 bedeutend kürzer als trochlea 3; trochlea 3 springt weit nach dorsal hervor; incisura intertrochlearis interna stark geöffnet; *Tt*: fossae synoviales tief; apophysis interna ligamenti obliqui weit proximal gelegen; linea extensoris verläuft weit lateral; *Fem*: collum femoris gestreckt; *Cor*: schlank und gestreckt; Acrocoracoid an der linea intermuscularis spitz nach caudal gezogen; Knochen der Vorderextremität nicht reduziert.

*Material* — 53 Stücke (+ 1?).

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle	Chiro 5	RGM 178 748
"	San Giovannino	RGM 178 821
"	"	RGM 179 022
"	Chiro 14 A	RGM 178 752
"	Nazario 3	RGM 178 814
"	Chiro 24	RGM 178 962
Phal I 1 sin	San Giovannino	RGM 178 717
" " "	Posticchia 1 B	RGM 178 802
" I 1 dex	San Giovannino	RGM 178 705
" II 1 sin	Falcone 2 A	RGM 178 772
" " "	San Giovannino	RGM 179 031
" II 1 dex	Nazario 4	RGM 178 818
" III 1 sin	San Giovannino	RGM 178 702
" III 2 sin	"	RGM 178 722
" " 2 dex	Chiro 2 S	RGM 178 800
" IV 2 dex	Falcone 2 A	RGM 178 771
" IV 3	Nazario 2 B	RGM 178 816
" d	San Giovannino	RGM 177 768
" "	"	RGM 178 742
" "	"	RGM 179 024
" "	Chiro 24	RGM 178 792
" "	Monte Granata	RGM 178 801
" d juv	Chiro 24	RGM 179 033
" d fr	San Giovannino	RGM 178 741

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Tmt sin p	Fina H	RGM 178 809
„ „ fr	San Giovannino	RGM 178 819
„ dex	„	RGM 178 715
„ „ d	„	RGM 178 733
„ „ „	Nazario 2 B	RGM 178 813
„ „ fr	San Giovannino	RGM 178 719
„ fr	„	RGM 179 023
„ „	„	RGM 179 035
Tt sin	„	RGM 178 708
„ „ zu RGM 178 708 gehörig	„	RGM 178 709
„ dex juv	„	RGM 178 734
Fib sin	„	RGM 178 710
Fem sin juv	„	RGM 179 026
„ „ p	„	RGM 179 030
„ „ d	„	RGM 178 721
Fem sin juv	„	RGM 178 718
„ dex p	„	RGM 178 712
Sca dex cr	„	RGM 178 764
Hum sin	„	RGM 178 714
„ „ fr	Chiro 5	RGM 178 747
Uln sin p	San Giovannino	RGM 178 700
„ dex p	„	RGM 178 735
„ „ „	„	RGM 178 738
„ „ d	Nazario 4	RGM 178 817
Cmc sin	San Giovannino	RGM 178 720
„ „ d	Chiro 4	RGM 178 794
„ dex d	San Giovannino	RGM 177 766
Vert cerv	„	RGM 179 025
„ thor	Chiro 2 N	RGM 179 036

Ob der Humerus RGM 179 002 aus Nazario 4 zu *Tyto gigantea* gehört ist fraglich, es handelt sich um ein stark beschädigtes Stück.

#### Maße (Angaben in mm)

Skelettelement		Länge	Breite	
			proximal	distal
Phal I 1	RGM 178 705	23	9	
	RGM 178 802	23	8	
	RGM 178 717	23		
Phal II 1	RGM 178 818	25	12.5	
Phal II 2?	RGM 178 742	40	11	
Phal III 1	RGM 178 702	14	16	
Phal III 2	RGM 178 722	29.5	9.5	
	RGM 178 800	26	8	
Phal IV 2	RGM 178 771		10	
Phal IV 3	RGM 178 816		9.5	
Tmt	RGM 178 715	129	23	28
	RGM 178 733			26
	RGM 178 809		20	
	RGM 178 813			23
Tt	RGM 178 708		22	
Fem	RGM 178 712		26	
	RGM 178 721			28
	RGM 178 718 (juv)	115		
Hum	RGM 178 714	185		
Cmc	RGM 178 720	98	22	15

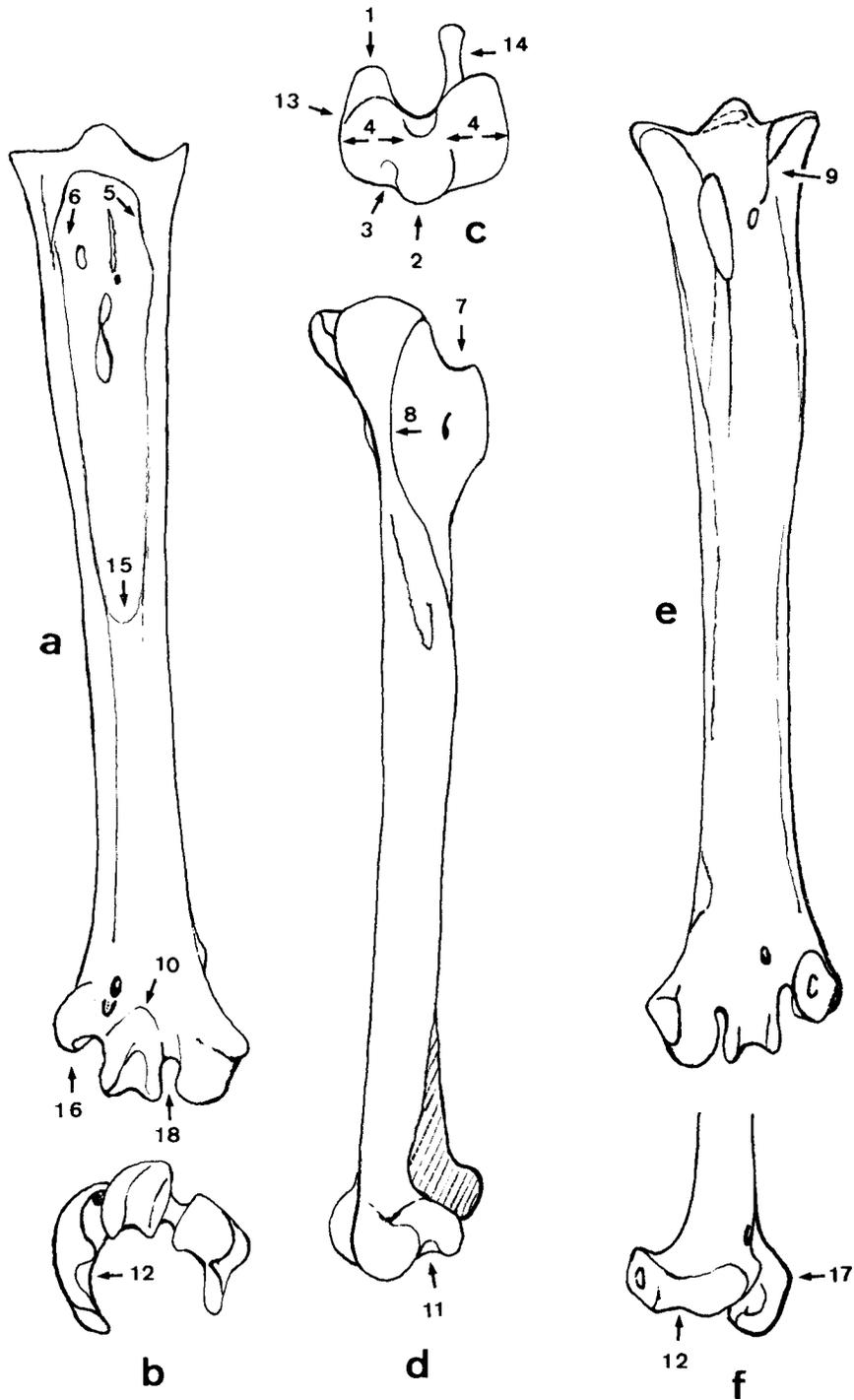


Abb. 5. *Tyto gigantea*. Rechter Tarsometatarsus: a. dorsal, b. distal, c. proximal, d. medial, e. plantar, f. lateral.

Die einzelnen Skelettelemente sind in der Regel etwa doppelt so lang, wie die entsprechenden der europäischen Schleiereule. So konnte bereits im ersten Teil (Ballmann, 1973, S. 38) die Länge des Tmt mit ca. 130 mm berechnet werden, was sich inzwischen bestätigt hat. Ein Größenvergleich mit anderen Eulen wird im Abschnitt „Größenvergleich und Entwicklung der Schleiereulen von Gargano“ S. 21 vorgenommen.

*Kurzbeschreibung des Tarsometatarsus (Abb. 5)*

1. Apophysis peronei brevis nur nach plantar gerichtet.
2. Eminentia interglenoidalis tritt nach dorsal hervor.
3. Rinne für den m. extensor digitorum longus nur schwach in den Knochen eingetieft.
4. Proximale Gelenkflächen etwa gleich breit.
5. Knochenspanne über den sulcus extensoris digitorum longi fehlt.
6. Fossa anterior auch lateral tief.
7. Crista interna hypotarsi relativ weit distal gelegen.
8. Fossa m. flexoris hallucis brevis greift weit auf das planum cutaneum internum über.
9. Fossa m. abductoris digiti 4 greift proximal auf das planum cutaneum externum über.
10. Trochlea 3 auf der Dorsalseite weit nach proximal gezogen.
11. Plantarer Fortsatz der trochlea 2 trägt an seiner Basis eine Bandgrube.
12. Trochlea 4 von medial her eingesattelt.
13. Laterale Begrenzung des proximalen Gelenkkopfes konvex.
14. Crista interna hypotarsi verhältnismäßig weit lateral gelegen.
15. Fossa anterior reicht bis in die distale Hälfte des Schaftes.
16. Trochlea 4 reicht wesentlich weniger weit nach distal, wie die beiden anderen trochleae.
17. Trochlea 3 springt kräftig nach dorsal hervor.
18. Trochleae 2 und 3 etwas gespreizt, wodurch incisura intertrochlearis interna stärker geöffnet erscheint.

Merkmale 1-12 sind tytonid und wurden meist schon im ersten Teil anhand des Tmt von *Tyto sanctialbani* aufgezeigt. Die übrigen Merkmale sind spezieller und wurden deshalb mit in die Diagnose von *Tyto gigantea* aufgenommen. Teilweise sind sie jedoch bereits bei *Tyto sanctialbani* angedeutet. Ein Vergleich mit *Tyto robusta* ist dadurch erschwert, daß von ihr nur der proximale Tmt vorliegt. Soweit man jedoch aus diesem schließen darf, muß die Ähnlichkeit sehr weitreichend gewesen sein.

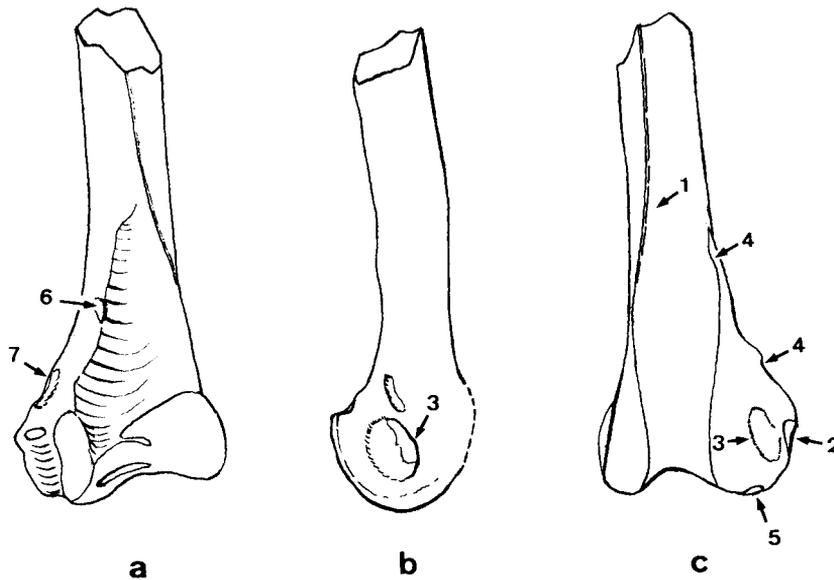


Abb. 6. *Tyto gigantea*. Linker Femur: a. caudal, b. medial, c. cranial.

*Kurzbeschreibung des Femur (Abb. 6)*

1. Linea anterior nicht gegabelt.
2. Condylus externus laterocaudal von Kerbe für das laterale Band eingeschnitten.
3. Mediale sowohl als auch laterale Bandgrube tief.
4. Gruben, in denen sich das Retinaculum des m. biceps femoris anheftet, stark ausgeprägt.
5. Ursprungsnarbe des femoralen Kopfes des m. tibialis anticus sehr deutlich.
6. Ursprungshöcker der mittleren Beugergruppe kräftig.
7. Ursprungsgrube des m. gastrocnemius externus stark eingetieft.

Das erste Merkmal ist für die Tytonidae charakteristisch. Die übrigen finden sich teilweise auch bei *Tyto alba* angedeutet, wie 2 oder 6, aber bei *Tyto gigantea* recht ausgeprägt, was möglicherweise mit einer stärkeren Benutzung der Hinterextremität zum Laufen zusammenhängt. Diese Möglichkeit wurde bereits im ersten Teil (S. 47) diskutiert. Nachzutragen wäre, daß die inzwischen bekannt gewordene Fibula von *Tyto gigantea* sehr gut entwickelt ist (Taf. 5, Fig. 3).

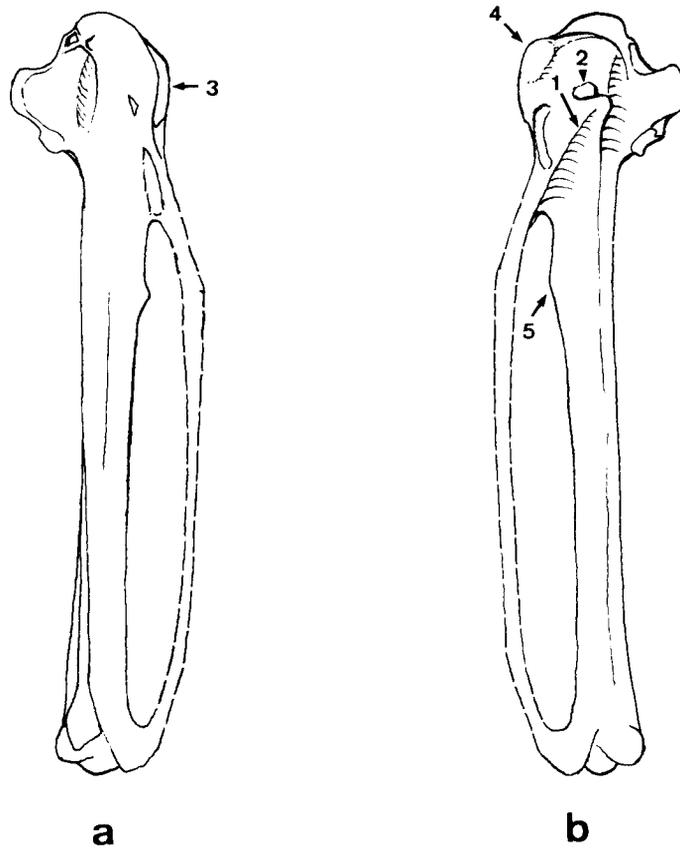


Abb. 7. *Tyto gigantea*. Linker Carpometacarpus: a. dorsal, b. ventral.

*Kurzbeschreibung des Carpometacarpus* (Abb. 7)

1. Scharfe Kante zwischen Mc III und apophysis pisiformis.
2. Fossa carpalis interna rundlich und unmittelbar an der apophysis pisiformis gelegen.
3. Caudale Begrenzung der extremitas proximalis nahezu gerade.
4. Proximal endet die Begrenzung in einer Ecke.
5. Tuberositas muscularis deutlich ausgebildet und relativ weit distal gelegen.

Obwohl Ford (1967, S. 18) angibt, daß der Cmc keine für die Tytonidae diagnostischen Merkmale aufweist, scheint mir dennoch die Kombination der angeführten für die Gattung *Tyto* recht charakteristisch zu sein. Ausgesprochene Ja-Nein-Charaktere sind es allerdings nicht.

*Tyto* sp. indet.

Material — 8 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle	Fina E	RGM 178 808
„	Chiro 6	RGM 179 004
„ III	Chiro 5	RGM 178 749
Phal d	Chiro 27	RGM 178 826
„	„	RGM 178 831
Phal II 1 dex	Falcone 2 A	RGM 178 776
Fem dex d	Chiro 24	RGM 178 961
Cor sin	Chiro 27	RGM 178 825

Neben den Resten, die einer der drei aufgeführten Arten von Schleiereulen zugeordnet werden können, gibt es einige Stücke, die keine sichere Zuordnung erlauben. Es handelt sich fast ausschließlich um wenig charakteristische Stücke, die an Größe zwischen *Tyto sanctialbani* und *Tyto robusta* liegen.

*Größenvergleich und Entwicklung der Schleiereulen von Gargano*

Was im ersten Teil (Ballmann, 1973) über die Größe der Schleiereulen von Gargano gesagt wurde, wird durch die neuen Funde untermauert. *Tyto sanctialbani* entsprach an Größe den rezenten Graseulen (*Tyto capensis* und *T. longimembris*). Hinzuzufügen ist nur, daß sie in Biancone und Rinascita 1 etwas kleiner ist und dort die europäische Schleiereule an Größe nicht übertrifft.

Die größere *Tyto robusta* war kräftiger als alle lebenden Schleiereulen und lag in der Größenordnung der fossilen Arten *Tyto pollens*, *Tyto ostologa* und *Tyto noeli* aus dem Pleistozän der Westindischen Inseln.

*Tyto gigantea* war an Größe mit *Ketupa zeylonensis* verglichen worden. Dies geschah aufgrund der Maßangaben bei Gladkow et al. (1964), die sich auf den Riesenfischuhu (Eck & Busse, 1973, S. 105) beziehen. In der nichtsovjetschen Literatur wird diese Art meist als *Bubo* bzw. *Ketupa blakistoni* geführt. Abweichend von den Angaben der russischen Autoren bezeichnet Fogden (1973) den europäischen Uhu als die größte lebende Eule. Dieser Widerspruch ist möglicherweise auf die unterschiedlichen Proportionen der beiden Arten zurückzuführen, die Fischeulen der Gattung *Ketupa* sind schlanker, während der Uhu (*Bubo bubo*) gedrungener ist und kräftigere Fänge besitzt. Ein Vergleich mit *Tyto gigantea* wird dadurch erschwert, daß diese einen noch schlankeren Körperbau aufweist als die Gattung *Ketupa* und höher auf den Beinen stand. Alle bisher gefundenen Skelettelemente dieser sehr großen Schleiereule sind aber länger und kräftiger als die entsprechenden von 12 Exemplaren des Uhus, mit denen ich sie vergleichen konnte. *Tyto gigantea* dürfte damit größer gewesen sein als jede lebende Eule.

Fossile Eulen kennt man jedoch von noch mächtigeren Ausmaßen, nämlich die Art *Ornimegalonyx oteroi* Arredondo, 1958, die eine Größe von über einem Meter erreicht haben soll (E. N. Kurotchkin, briefliche Mitteilung Sept. 1975). Sie stammt aus dem Oberen Pleistozän von Kuba.

Obwohl noch nicht alle Skelettelemente jeder der drei Arten bekannt sind, wird aus dem Vorhandenen bereits sehr deutlich, daß sie sich alle drei sehr nahe standen und die Unterschiede zwischen ihnen hauptsächlich in der Größe zu suchen sind.

Um eine möglichst große Anzahl von Maßen gewinnen zu können, die untereinander vergleichbar sind, wurde die Tatsache ausgenützt, daß die Proportionen der *Tyto*-Arten von Gargano denen der europäischen Schleiereule recht genau entsprechen. Dadurch wurde es möglich, Maße verschiedener Skelettelemente miteinander zu vergleichen, indem man sie auf das entsprechende Maß eines Standardskelettes von *Tyto alba* bezog. Als Standard wurde das Skelett eines männlichen Exemplars von *Tyto alba guttata* gewählt, das aus Sassenheim (Holland) stammt und unter der Nr. 60 221 im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (Leiden) aufbewahrt wird. Mit einem Tmt von einer Länge von 69 mm dürfte es eine Tarsuslänge von ca. 70 mm besessen haben. Weitere Maße sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tab. 2. Maße des als Standard verwendeten Exemplares von *Tyto alba guttata*.

Skelettelement	Länge	Maßangaben in mm	
		proximal	Breite distal
Kralle I	16	3.5	
Kralle II	19	4	
Kralle III	17	4	
Kralle IV	15	3.5	
Phal I 1	13	4.5	
Phal II 1	13	7	
Phal II 2	18	5	
Phal III 1	7	8	
Phal III 2	14	4.5	
Phal IV 1		7	
Phal IV 2		5.5	
Phal IV 3	7	5	
Tmt	69	10	12.5
Tt	99	10	10
Fem	58	11.5	11
Cor	38	caud. Br. 14	
Sca	45	cran. Br 7.5	
Hum	94	16.5	14
Uln	108	9	7.5
Cmc	49	11	7.5

Daneben wurden eine Reihe von anderen Maßen genommen, wenn der fossile Knochen infolge von Beschädigung oder unvollständiger Erhaltung es nicht erlaubte, eines der obenstehenden Maße zu erfassen. Das am fossilen Knochen gewonnene Maß wurde stets durch das genau entsprechende des Standards geteilt und es ergaben sich so Zahlen zwischen 1.0 und 2.6, wobei jeweils die erste Dezimalstelle gerundet wurde. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden nur die — ohnehin wesentlich häufigeren — Breitenmaße verwendet. Das Ergebnis ist auf Abb. 8 dargestellt, wobei die Breitenindizes auf der Abszisse aufgetragen wurden. Unter Einbeziehung der bereits im ersten Teil bearbeiteten Stücke konnten mehr als hundert Breitenindizes eingetragen werden. Auf der Ordinate nachse befinden sich die jeweiligen Fundorte und zwar in stratigraphischer Abfolge. Die genaue Reihenfolge, sowie die Abstände der Fundorte untereinander, wurden von M. Freudenthal (briefl. Mitteilung, März 1975) anhand der sehr reichlich vertretenen Nager (Muridae und Cricetidae) erarbeitet. Das stratigraphische

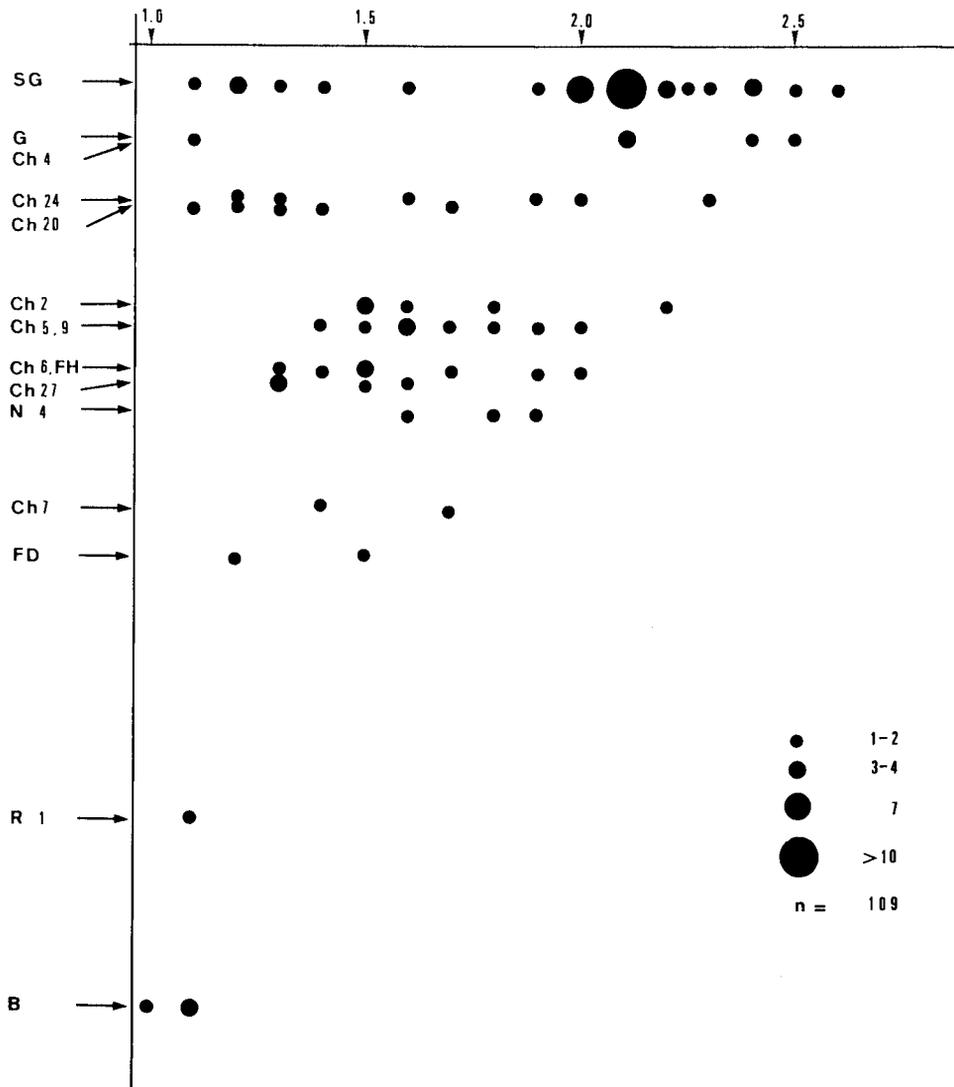


Abb. 8. Größenzunahme der Schleiereulen von Gargano im Laufe der Zeit. Abkürzungen der Fundorte: B = Biancone, R = Rinascita, F = Fina, Ch = Chiro, N = Nazario, G = Gervasio und SG = San Giovannino.

Bild, das durch die Vogelreste vermittelt wird, soll später behandelt werden (siehe Abschnitt „Stratigraphie“).

Die Breitenindizes geben einen Überblick über die Spannweite der Größen der Schleiereulen von Gargano, erlauben jedoch keine Entscheidung — mit Hilfe statistischer Überlegungen, wie Mehrgipfeligkeit der Verteilung — darüber, wieviele Arten an einem Fundort gleichzeitig vorkamen. Deshalb mußte versucht werden, mittels der Kenntnis der Variation rezenter Eulen zu einer plausiblen Interpretation der Meßwerte am fossilen Material zu gelangen.

Da nicht genügend Zahlenmaterial über Skelette vorliegt, sollten an Bälgen gewonnene Maße Hilfestellung leisten. Doch auch hierin ist die an onomatopoeischen Blüten so reiche ornithologische Literatur überraschend unergiebig. Unent-

behrliche Angaben, wie Mittelwerte oder wenigstens die Anzahl der untersuchten Individuen, fehlen häufig ganz. Glücklicherweise konnte auf die Originalmaßangaben von Mees (1964) über die Flügelängen der australischen Eulen zurückgegriffen werden, um aus ihnen Mittelwert ( $\bar{x}$ ), Standardabweichung ( $s$ ) und Spannweite in % des Mittelwertes ( $V\%$ ) zu berechnen. Einige Beispiele sind in Tabelle 3 zusammengestellt, wobei die Geschlechter zusammengefaßt wurden.

Tab. 3. Variation der Flügelängen (in mm) einiger australischer Eulen (Meßwerte aus Mees, 1964).

Art bzw. Unterart	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	V%
<i>Tyto longimembris</i>	11	303	342	324	10.2	12
<i>Tyto tenebricosa arfaki</i>	15	253	300	271	15.9	17
<i>Tyto novaehollandiae novaehollandiae</i>	28	298	358	329	18.5	18
<i>Tyto novaehollandiae castanops</i>	16	319	387	353	22.6	19
<i>Tyto tenebricosa</i>	31	253	342	276	25.8	32
<i>Tyto novaehollandiae</i>	57	280	387	330	25.0	32
<i>Ninox rufa humeralis</i>	14	307	347	325	12.2	12
<i>Ninox strenua</i>	17	381	437	406	12.5	14
<i>Ninox novaeseelandiae leucopsis</i>	26	193	222	208	6.9	14
<i>Ninox connivens connivens</i>	30	291	322	305	11.1	10
<i>Ninox novaeseelandiae rufigaster</i>	39	215	246	230	6.5	13
<i>Ninox connivens occidentalis</i>	55	272	310	288	8.8	13
<i>Ninox novaeseelandiae ocellata</i>	78	203	240	223	9.2	17
<i>Ninox novaeseelandiae boobook</i>	128	223	261	243	7.5	16

Die Zusammenstellung zeigt, daß bei den hier wiedergegebenen Individuenzahlen  $V\% = f(n)$  eine logarithmische Funktion ist. Für größere  $n$  müßte sich die Funktion einem konstantem  $V\%$  annähern, das natürlich artlich bzw. unterartlich verschieden sein kann.

Ferner scheint sich abzuzeichnen, daß die Variation bei der Gattung *Tyto* generell etwas höher liegt, als bei *Ninox*. Vergleicht man Unterarten, die das gleiche oder ein sehr ähnliches Areal bewohnen, wie *Tyto novaehollandiae castanops* und *Ninox novaeseelandiae leucopsis*, die beide in Tasmanien zu Hause sind oder *Tyto novaehollandiae novaehollandiae* und *Ninox connivens connivens*, die beide ein disruptes Areal in Südwest- und Ostaustralien haben, so liegt in beiden Fällen die höhere Variationsbreite bei den Schleiereulen.

Man könnte aus den gesamten Maßen von Mees (1964) die Variation der Unterarten von *Ninox* mit  $V\% = \text{ca. } 20$  und die der australischen Unterarten von *Tyto* mit  $V\% = \text{ca. } 25$  abschätzen.

Im allgemeinen können nur die Variationen der Unterarten als Richtwerte für die Variation fossiler Populationen aus Spaltenfüllungen gelten. Nimmt man nämlich die Variation einer Art, so liegt sie dann mit Sicherheit zu hoch, wenn die Art ein disruptes Areal bewohnt und in deutlich unterscheidbare Unterarten zerfällt. Dies geht aus den Beispielen von *Tyto tenebricosa* und *Tyto novaehollandiae* hervor. Besitzt die Art dagegen ein geschlossenes Areal, wie *Ninox strenua*, so ist die Gefahr mit einer zu hohen Variation zu arbeiten, nicht gegeben. Ein brauchbarer Näherungswert für die Variation der Schleiereulenarten von Gargano dürfte demnach bei  $V\% = 25-30$  liegen. Diese Annahme erfährt eine Bestärkung durch die Tatsache, daß in Fundorten, wie in Chiro 9, in denen nur eine Art vorkommen scheint, die dann aber durch relativ viele Stücke belegt ist, die Variation der Breitenindizes diese Größe aufweist. Deutet man nun den in Abb. 8 wie-

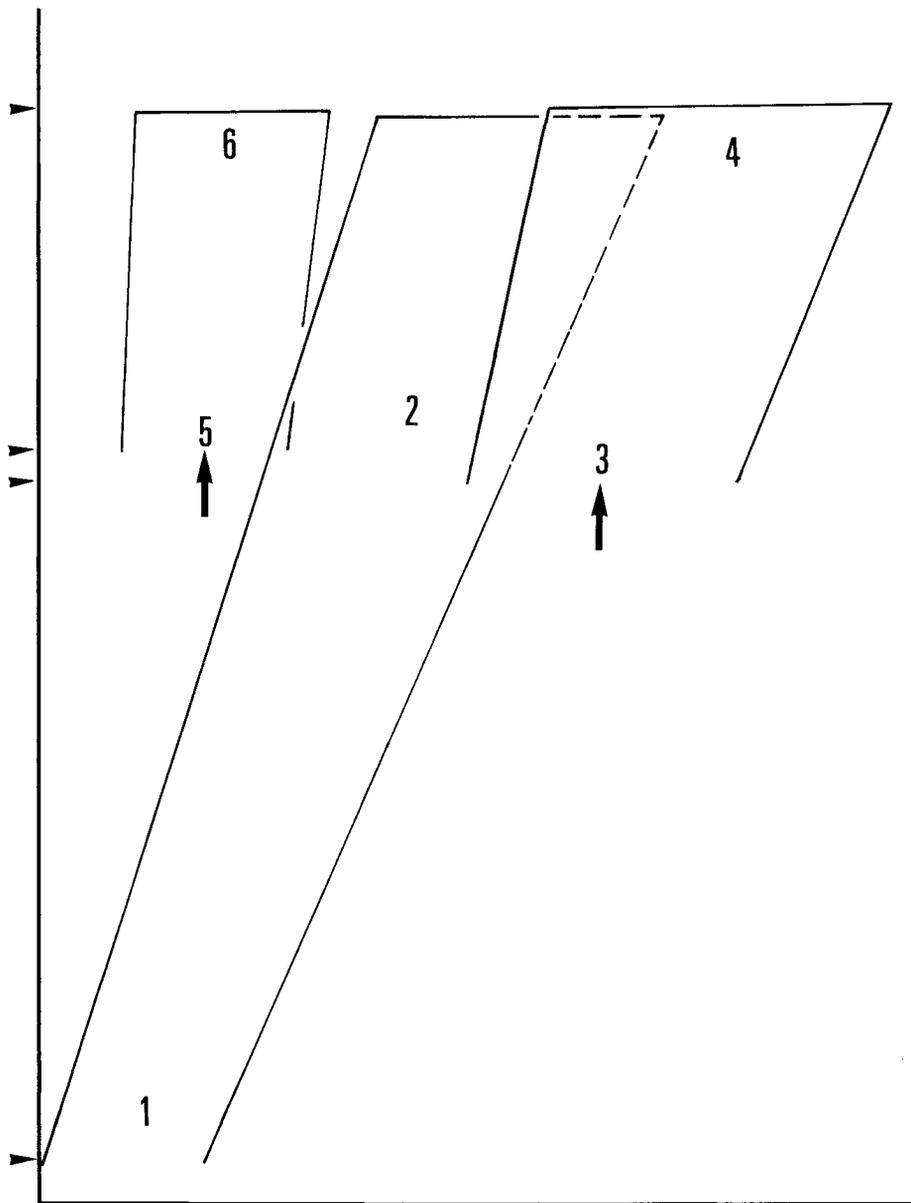


Abb. 9. Interpretation der Größenbeziehungen der Schleiereulen von Gargano.

dergegebenen Größenbefund nach dieser Maßgabe ( $V\% = 30$ ), so ergibt sich Abb. 9.

Auf dem untersten Niveau, dem von Biancone, kommt eine einzige Form vor: *Tyto sanctialbani* (Nr. 1 auf Abb. 9), die etwa die Größe der heutigen europäischen Schleiereulen hat. Durch Größenzunahme entwickelt sich aus ihr *Tyto robusta*, die dort, wo sie am besten belegt ist (Nr. 2), etwa anderthalb Mal so groß ist, wie die Ausgangsform. Auf dem obersten Niveau, dem von San Giovannino, kommt sie kaum mehr vor. Möglicherweise wurde sie von der sehr großen Art

*Tyto gigantea* verdrängt, die ab Nazario 4 vorkommt und bereits bei ihrem ersten Auftreten (Nr. 3) nahezu doppelt so groß ist wie *Tyto alba guttata* und die an Größe noch zunimmt (Nr. 4).

Außer *Tyto gigantea* kommt in den jüngeren Fundorten wieder die kleine Schleiereule vor, die jedoch auf dem obersten Niveau deutlich größer ist (Nr. 6), als in Biancone. Möglicherweise ist sie zur gleichen Zeit, wie *Tyto gigantea* eingewandert (Nr. 5).

Da Abb. 9 nur die Variationsspanne und nicht die Häufigkeit wiedergibt, gewinnt man den Eindruck, als käme es zwischen *Tyto robusta* und *Tyto gigantea* zu weitgehenden Überschneidungen. Tatsächlich ist dies nicht der Fall, nach dem Auftreten von *Tyto gigantea* geht die Stückzahl von *Tyto robusta* stark zurück. Deshalb wird als fraglich erachtet, ob bei *T. robusta* die „vorgezeichnete“ Größenzunahme noch stattfand und entsprechend ist die obere Grenze der Variationsbreite auf Abb. 9 als unterbrochene Linie dargestellt.

#### Familie Strigidae

Auch im neuen Material von Gargano sind die echten Eulen wesentlich schwächer vertreten, als die Schleiereulen.

#### Strigidarum gen. indet. sp. A

Unter diesem bereits im ersten Teil (Ballmann, 1973, S. 50) verwendeten Ausdruck wird ein Vertreter der echten Eulen verstanden, der die Größe von *Asio otus* nicht erreicht haben dürfte und der nur aus den stratigraphisch tiefsten Fundorten, wie Biancone und Rinascita 1, bekannt ist.

*Material* — 4 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle	Biancone	RGM 177 618
Tmt sin fr	„	RGM 177 588
„ dex fr	„	RGM 177 612
Fem sin p	„	RGM 178 781

In Anlehnung an die Schleiereulen und die Tagraubvögel läßt sich auch im Falle der echten Eulen vermuten daß eine Größenzunahme stattgefunden hat, d.h. daß sich größere Formen aus kleineren entwickelt haben. In diesem Falle wäre es nicht sehr sinnvoll, wie bisher anzunehmen, daß in Rinascita 1 die Art A neben der größeren Art B vorkommt oder in Chiro 20 die Art B neben der nächst größeren. Da die Verhältnisse jedoch ähnlich kompliziert sein könnten, wie bei den Schleiereulen und das Material viel spärlicher und häufig fragmentarisch ist, sollen vorläufig keine Umstellungen vorgenommen werden.

## Strigidarum gen. indet. sp. B

1973 Strigidarum gen. indet. sp. B — Ballmann, S. 50, Taf. 4, Fig. 7-8

Diese Art ist etwas kräftiger als die vorige.

*Material* — 1 Stück.

Tt dex fr

Rinascita 1

RGM 177 728

*Strix ? perpasta* nov. sp.

Taf. 7, Fig. 9-11.

1973 Strigidarum gen. indet. sp. C — Ballmann, S. 51, Taf. 4, Fig. 9 - 12.

*Holotypus* — Linker Tibiotarsus (RGM 178 978), dem der proximale Gelenkkopf fehlt.*Typlokalität* — Spaltenfüllung von San Giovannino (Gargano).*Namengebung* — von *perpastus* (lat.) = wohlgenährt.*Diagnose* — Große echte Eule, von der Größe von *Nyctea scandiaca*.*Tt*: condylus internus und epicondylus internus springen mit ihrem Rand nach medial hervor; Phalanx III 2 schlank; *Tmt*: beide Rollkämme der trochlea 3 springen nach plantar hervor; lateraler Rollkamm der trochlea 3 geht glatt in die Umrandung der incisura intercondylica externa über.*Material* — 6 Stücke (einschließlich der bereits im ersten Teil beschriebenen).

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Kralle III dex	Chiro 20 A	RGM 178 758
Phal	Pirro 11 A	RGM 177 701
Phal III 2 sin	San Giovannino	RGM 178 980
Tmt sin d	Chiro 5 A	RGM 177 579
Tmt fr	San Giovannino	RGM 177 672
Tt sin d	„	RGM 178 978

*Maße* (Angaben in mm)

Skelettelement			
Tt	RGM 178 978	Breite distal	15.5
		Tiefe des cond. int.	13
		crib. fib - dist. cond. ext.	78
Kralle III	RGM 178 758	Länge (rek.)	5
Phal III 2	RGM 178 980	Länge	18.5
		Breite proximal	7

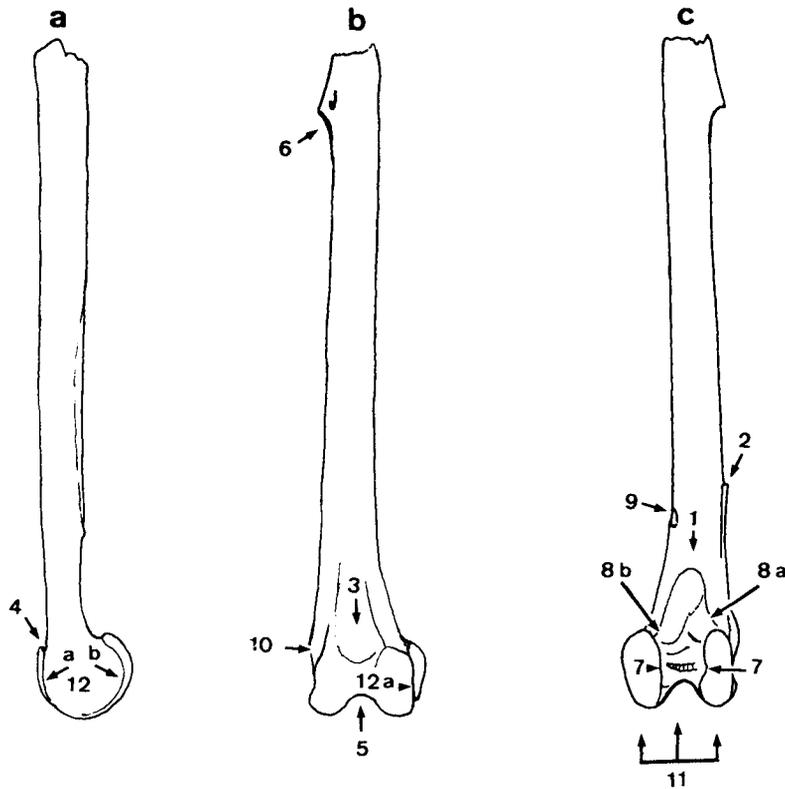


Abb. 10. *Strix ? perpasta* nov. sp. Linker Tibiotarsus (Holotypus): a. medial, b. plantar, c. dorsal.

*Kurzbeschreibung des Holotypus* (Abb. 10)

1. Sulcus extensoris sowie Knochenbrücke fehlen.
2. Fibula distal mit Tibiotarsus verwachsen.
3. Plantare Grube breit und deutlich eingetieft.
4. Epicondylus internus springt nicht nach plantar.
5. Incisura intercondylica breit.
6. Crista fibularis reicht relativ weit nach distal.
7. Bandgruben gleich groß, auf gleicher Höhe gelegen und nicht sehr eingetieft.
8. Dorsale Grube zweigeteilt in: Ansatzgrube für das ligamentum obliquum (a) und Ursprungsgrube für den langen Kopf des m. extensor hallucis brevis (b), die bis an den condylus internus reicht.
9. Apophysis interna ligamenti obliqui weit proximal gelegen, ihr Abstand vom condylus internus entspricht etwa der Breite des distalen Gelenkkopfes.
10. Epicondylus externus flach.
11. Condylus internus, condylus externus und area intercondylica etwa gleich breit.
12. Mediale Begrenzung des condylus internus (a) und des epicondylus internus (b) treten randförmig nach medial hervor.

Merkmale 1 und 2 sind strigiform, 3, 4, 5 und 10 unterscheiden *Strix ? perpasta* von *Tyto*. Letzteres gilt auch für 6 und 7, die besonders geeignet sind, um das vorliegende Fossil von der etwa gleich großen *Tyto robusta* zu unter-

scheiden: bei *Tyto* ist die mediale Bandgrube stets kräftiger ausgehöhlt und der Tibiotarsus distal der crista fibularis verhältnismäßig länger.

Die übrigen Merkmale, bis auf Nr. 12, das als spezifisch angesehen wird und daher in die Diagnose aufgenommen wurde, finden sich unter den rezenten Genera am ehesten noch bei *Strix*. Obwohl Ford (1967, S. 66, 67) hervorhebt, daß er *Strix* und *Asio* am Tibiotarsus nicht unterscheiden kann, scheint mir dies — bei den europäischen Arten jedenfalls — doch möglich zu sein.

Die Unterschiede gegenüber *Strix* sind zu gering, als daß ich anhand des bis jetzt vorhandenen Materials eine Gattungsdiagnose geben könnte. Möglicherweise werden neue Funde dies erlauben.

Abschließend sei noch festgestellt, daß die meisten Merkmale mit der wesentlich kleineren Art B, von der auch der distale Tibiotarsus vorliegt (Ballmann, 1973, S. 51, Abb. 14), geteilt werden. Die Vermutung, daß auch hier Größenzunahme vorliegt, wird dadurch bekräftigt.

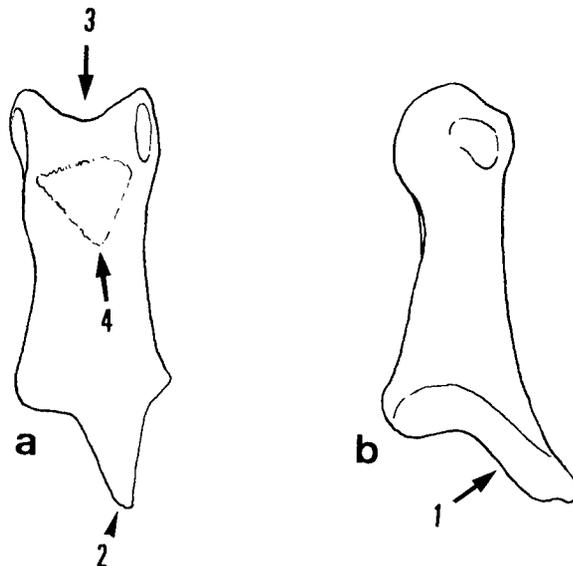


Abb. 11. *Strix? perpasta* nov. sp. Linke Phalanx III 2: a. dorsal, b. lateral (ca. x3).

Die Phal III 2 ist kürzer als die etwa gleich kräftige von *Tyto robusta*, dagegen länger und schlanker als die von *Bubo* oder *Nyctea*.

Kurzbeschreibung (Vgl. Abb. 11):

1. Proximaler Fortsatz lang.
2. Proximales Ende des Fortsatzes spitz.
3. Distale Gelenkrolle weist eine weite, gleichmäßig ausgehöhlte Rollfurche auf.
4. Proximal der distalen Gelenkrolle ist eine nahezu dreieckige Mulde in die Knochenoberfläche eingedrückt.

Merkmale 1 und 2 können als zusätzliche Unterschiede gegen *Tyto* gelten, bei der der proximale Fortsatz stumpf und kurz ist. Merkmale 3 und 4 weisen auf eine enge Verwandtschaft zu *Strix* hin. Bei *Asio* ist die Rollfurche enger und tiefer eingekerbt, die Rollkämme stärker hervorspringend und die dorsale Mulde fehlt.

## ORDNUNG COLUMBIFORMES

Die natürliche Gruppe der Taubenvögel umfaßt zwei Familien: die Tauben (Columbidae), die mit 289 Arten, welche sich auf sehr viele Gattungen verteilen, weltweit verbreitet sind und die Flughühner (Pteroclididae), die mit 16 Arten (in zwei Gattungen) hauptsächlich auf die Trockenzonen der Alten Welt beschränkt sind.

Die Zusammengehörigkeit beider Gruppen wurde von osteologisch und anatomisch arbeitenden Systematikern seit Garrod (1874), Fürbringer (1888) und Gadow (1882, 1893) immer wieder betont. Es gab sicherlich auch andere Ansichten (z.B. Verheyen, 1958), die aber doch wohl kaum ein vergleichbares Gewicht haben dürften. Neuerdings ist die Diskussion wieder aufgelebt, angeregt durch die Verhaltensforschung. Eine detaillierte Übersicht über die einzelnen Argumente geben Sibley & Ahlquist (1972).

## Familie Columbidae

Als osteologische Untersuchung über europäische Taubenarten sei die Dissertation von Fick (1974) genannt, die neben zahlreichen Maßangaben auch einige morphologische Betrachtungen enthält.

Fossile Vertreter der Columbidae sind bisher nur neun bekannt (Brodkorb, 1971), von denen die meisten aus dem Pleistozän stammen. Aus dem Tertiär sind nur zwei Arten beschrieben worden: *Zenaidura prior* Brodkorb, 1969, aus dem Oberen Pliozän von Kansas und *Columba calcaria* Milne-Edwards, 1869, aus dem Unteren Miozän Frankreichs für die Lambrecht (1933) das Genus *Gerandia* errichtet hat.

Als Neubeschreibung seit Erscheinen des Brodkorb'schen Katalogs (1971) wäre *Dysmoropelia dekarchiskos* zu nennen, eine möglicherweise fluglose Taube aus dem Pleistozän von St. Helena (Olson, 1975).

Gattung *Columba* Linnaeus, 1758

Das Genus besitzt in der Jetztzeit ein sehr weites Areal, das mit Ausnahme Australiens die ganze Welt umfaßt.

*Columba omnisanctorum* nov. sp.

Taf. 7, Fig. 3-8.

*Holotypus* — Rechter Tarsometatarsus (RGM 178 782), dem die proximale Hälfte fehlt.

*Typlokalität* — Spaltenfüllung von Biancone (Gargano).

*Namengebung* — Kontraktion aus 'omnium sanctorum' (lat.) = aller Heiligen; nach dem 1. November, einem gesetzlichen Feiertag in Nordrhein-Westfalen.

*Diagnose* — Fossiler Vertreter der Gattung *Columba*, etwa von der Größe von *Columba oenas*. *Tmt*: fossa flexoris hallucis brevis distal deutlich ausgehöhlt; weit medial gelegene facies articularis metatarsalis mit erhabener Gelenkfacette; kräftiger Bandfortsatz an trochlea digiti 2.

*Material* — 4 Stücke.

Skelettelement	Fundort	Aufbewahrungsnummer
Tmt dex d	Biancone	RGM 178 782
Cor sin	San Giovannino	RGM 179 000
Hum sin	„	RGM 179 003
Uln dex	Biancone 2	RGM 178 780

*Maße* (Angaben in mm)

Skelettelement	Länge	Breite distal
Tmt RGM 178 782		7,5
Hum RGM 179 003	48	11
Uln RGM 178 780	54 (rek.)	6

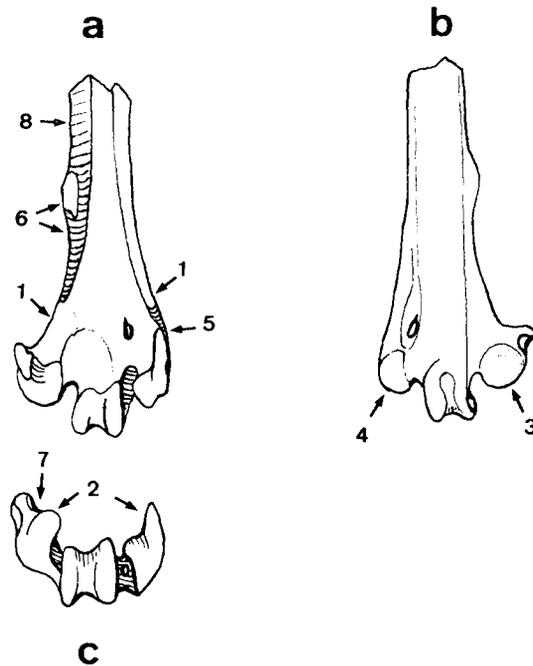


Abb. 12. *Columba omnisanctorum* nov. sp. Rechter Tarsometatarsus (Holotypus): a. plantar, b. dorsal, c. distal (ca. x 3).

*Kurzbeschreibung des Holotypus* (Abb. 12)

1. Schaft distal stark verbreitert.
2. Trochleae in stark gekrümmtem Bogen angeordnet.
3. Trochlea 2 aufgebläht.
4. Trochlea 4 kurz und ohne Rollfurche.
5. Lateraler Rollkamm der trochlea 4 weit nach proximal gezogen.
6. Deutlich erhabene Gelenkfacette in tiefer facies articularis metatarsalis 1, die relativ weit medial liegt.
7. Bandfortsatz der trochlea 2 springt kräftig nach plantar hervor und ist lateral deutlich eingekerbt.

8. Fossa flexoris hallucis brevis selbst im distalen Teil noch in die Plantarseite des Knochens eingetieft.

Merkmale 1-3 können dazu dienen, das vorliegende Stück gegen die Pteroclididae zu unterscheiden, deren Tarsometatarsus — wie auch die übrigen Skelettelemente — völlig dem Bauplan der Columbidae entspricht (vgl. Olson, 1970).

Die übrigen Merkmale sind charakteristisch für das Genus *Columba*, teilweise sind sie auch artspezifisch und wurden deshalb mit in die Artdiagnose aufgenommen.

Ganz allgemein sind die osteologischen Unterschiede innerhalb der Unterfamilie der Columbinæ gering: Fick (1974) kann nur wenige Merkmale aufzeigen, die zwischen den mitteleuropäischen Arten eine Unterscheidung ermöglichen. Die Gattung *Columba* bietet ein sehr geschlossenes Bild, Mourer-Chauviré (1964) konnte *Columba livia* und *C. oenas* an Tmt, Coracoid, Humerus und Cmc nicht voneinander trennen. Vergleicht man die an *Columba omnisanctorum* nov. sp. gewonnenen Maße mit Angaben Ficks, so ergibt sich folgendes (Maßangaben in mm):

<i>Columba omnisanctorum</i>		<i>C. oenas</i> (n = 18)			<i>C. livia</i> (n = 8)		
		Min	Max	$\bar{x}$	Min	Max	$\bar{x}$
Tmt							
Breite distal	7.5	6.6	7.6	7.2	6.9	8.2	7.5
Hum							
Länge	48	42.9	48.4	45.8	40.7	46.4	45.0
Breite distal	11	10.0	11.2	10.6	9.8	10.5	10.2
Uln							
Länge	54 (rek.)	50.7	54.7	52.5	49.4	53.3	52.0
Breite distal	6	5.0	6.0	5.5	5.3	6.0	5.8

Es zeigt sich, daß die Proportionen von *Columba omnisanctorum* denen der beiden rezenten Arten entsprechen, besonders wenn man bedenkt, daß die einzelnen Skelettelemente der fossilen Form nicht demselben Individuum angehören können. Entsprechend dürfte die fossile Art schon sehr eng mit rezenten Arten verwandt gewesen sein. Aufgrund unserer bisherigen Kenntnisse des Biotops von Gargano im oberen Miozän, ist der Gedanke an eine felsbewohnende Taube naheliegend.

#### ORDNUNG APODIFORMES

Die Seglerartigen zerfallen in zwei natürliche Gruppen: die Segler und die Kolibris, über deren Zusammengehörigkeit man sich lange Zeit uneins war. Auch heute ist die Diskussion keineswegs beendet (siehe Sibley & Ahlquist, 1972) und es erscheint fraglich, ob sie jemals zu einem Abschluß kommen wird.

An fossilen Gruppen ist die Familie der Aegialornithidae hierher gestellt worden, doch ist auch in diesem Falle das letzte Wort noch nicht gesprochen.

In der Untergliederung der Segler folge ich dem Vorschlag von Brooke (1970), der auf anatomischer Grundlage zu einer Einteilung gelangt ist, die sich mit den osteologischen Gegebenheiten gut vereinbaren läßt.

#### Unterordnung Apodi

Innerhalb dieser Unterordnung unterscheidet man zwei Familien: die der Apodi-

dae und die der Hemiprocnidae. Letztere umfaßt nur ein einziges Genus, das mit drei Arten von Indien bis Neuguinea verbreitet ist. Fossil sind die Hemiprocnidae nicht belegt. Osteologisch sind sie wesentlich weniger spezialisiert als die Apodidae und die Unterordnung der Apodi stellt somit ein gutes Beispiel für die Möglichkeit der Anwendung osteologischer Merkmale in der Systematik dar. Nimmt man z.B. den Humerus von *Hemiprocne*, so zeigt es sich, daß an ihm schon einige der Besonderheiten, die für die Apodidae charakteristisch sind, angedeutet sind, aber längst nicht derart markant ausgebildet, wie bei diesen. Der processus supracondylicus ist schon etwas proximal gelegen, die crista pectoralis springt merklich nach cranial hervor und auch sulcus anconaeus externus und internus sind bereits deutlich eingekerbt. Die Anzahl der Merkmale ließe sich ohne weiteres vergrößern und alle sind bei den Apodidae stärker ausgeprägt als bei den Hemiprocnidae.

#### Familie Apodidae

Vom osteologischen Standpunkt gehören die Segler zu den am stärksten spezialisierten Vögeln. Am Flügelskelett zeigen sie eine Verkürzung des Humerus und des Zeugopodiums, während der Carpometacarpus und die Phalangen verlängert sind. Diese Erscheinung findet man auch bei den Kolibris. Bei den Seglern selbst, zeigen die schnellsten und besten Flieger geradezu extreme Proportionen: der Humerus von *Apus apus* erreicht nur ca. 55 % der Länge des Carpometacarpus. Auf diese Besonderheit wurde bereits von Lucas (1889) hingewiesen (siehe Stresemann, 1927-34).

Nach Brooke (1970) werden die Apodidae in zwei Unterfamilien gegliedert: die auf die Neue Welt beschränkten Cypseloidinae und die nahezu weltweit verbreiteten Apodinae. Erstere sind deutlich weniger hoch spezialisiert im Skelett; anhand des Humerus sollen einige Unterschiede aufgezeigt werden (Abb. 13).

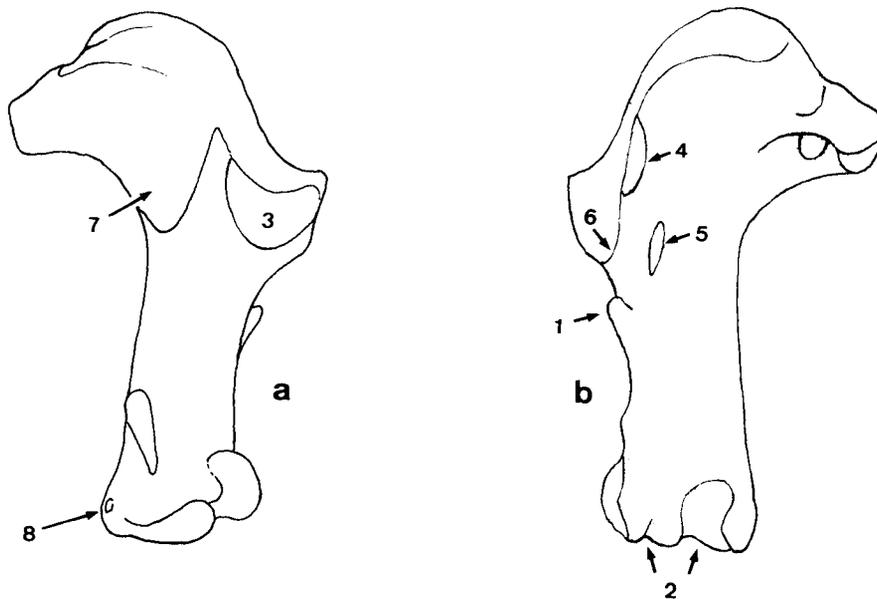


Abb. 13. Humerus der Cypseloidinae am Beispiel von *Streptoprocne zonaris*. Linker Humerus: a. cranial, b. caudal (ca. x 3).

Der Humerus der Cypseloidinae ist im Vergleich zu dem der Apodinae schlanker und unterscheidet sich außerdem noch durch die folgende Merkmale:

1. Processus supracondylicus verhältnismäßig klein.
2. Sulcus anconaeus externus breiter und flacher, sulcus anconaeus internus schmal und wenig eingetieft.
3. Crista pectoralis weiter proximal gelegen und an ihrer Basis breiter (besonders gut an der Ansatzfläche des m. pectoralis sichtbar).
4. Ansatzfacette des m. supracoracoideus relativ weit proximal gelegen.
5. Eminentia musculi lat. dorsi vergleichsweise weit distal.
6. Proximale Begrenzung des sulcus radialis nicht überhöht.
7. Facies bicipitalis reicht nicht weit nach distal und endet relativ breit.
8. Ursprung des m. entepicondylo-radialis wenig eingetieft.

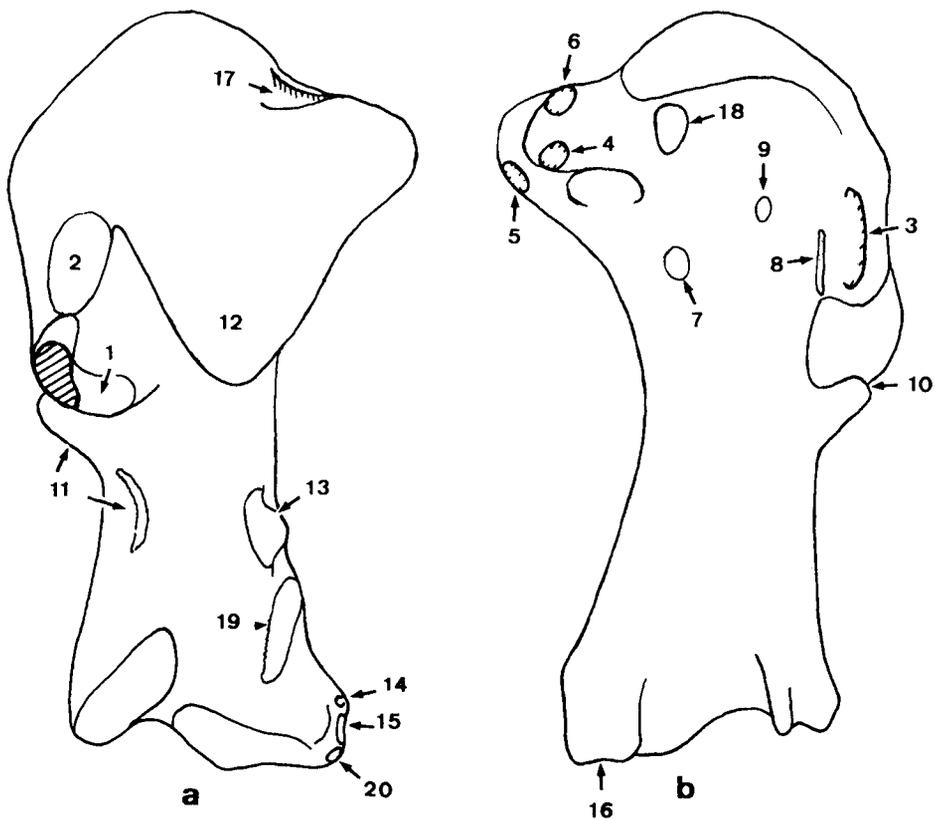


Abb. 14. Die wichtigsten Muskeln und Bänder am Humerus der Apodinae: a. cranial, b. caudal. I) *Muskelansatzstellen*: 1. m. pectoralis (sehniger Teil schraffiert), 2. m. coraco-brachialis anterior, 3. m. supracoracoideus, 4. m. coracobrachialis posterior, 5. m. scapulo-humeralis posterior, 6. m. subcoraco-scapularis, 7. m. scapulo-humeralis anterior, 8. m. latissimus dorsi, 9. Verankerung der pars scapularis des m. triceps (der kurze Kopf des m. triceps entspringt nahezu von der gesamten Caudalseite des Humerus), 10. m. deltoideus maior. II) *Muskelursprungsstellen*: 11. m. extensor metacarpi radialis, 12. m. biceps, 13. m. entepicondylo-radialis profundus, 14. m. entepicondylo-radialis sublimis, 15. m. flexor digitorum sublimis, 16. m. flexor carpi ulnaris. III) *Bänder*: 17. ligamentum acrocoraco-humerale, 18. lig. scapulo-humerale, 19. lig. internum, 20. lig. humero-carpale.

Fossile Apodidae sind bisher nur aus dem Tertiär von Frankreich bekannt geworden u. zw. insgesamt fünf Arten. Einige von ihnen, wie *Cypselavus intermedius* Gaillard, 1939, stehen morphologisch annähernd auf der Stufe der Cypseloidinae. Dennoch erscheint mir fraglich, ob sie deshalb zu dieser Unterfamilie gerechnet werden dürfen. Ich möchte jedoch an dieser Stelle nicht einer von C. T. Collins beabsichtigten Revision der fossilen Apodiformes vorgreifen.

#### Unterfamilie Apodinae

Diese Gruppe umfaßt die am stärksten spezialisierten Segler, deren Humerus weitestgehend von der Muskulatur geprägt ist (Abb. 14). Nach Brooke (1970) unterscheidet man drei Tribus: die Collocaliini, die Chaeturini und die Apodini. Während die erste Gruppe ein einziges Genus enthält und in seiner Verbreitung auf Südostasien einschließlich Nordaustralien beschränkt ist, liegen die Verhältnisse bei den anderen beiden wesentlich komplizierter. Hier stehen Gattungen, die sehr weit verbreitet sind, wie *Apus* (nahezu weltweit) und *Chaetura* (pantropisch und Nordamerika), neben anderen, die ein eingeschränktes Areal bewohnen. Letztere sind wohl als Reliktgruppen anzusehen und gehören, wie *Mearnsia* und *Neafrapus*, meist zu den Chaeturini. Sie bezeugen, daß die Verbreitungsgeschichte der Apodinae nicht einfach gewesen ist.

Von den fossilen, bei Brodkorb (1971) angeführten Formen gehört *Apus gailardi* (Ennouchi, 1930) mit Sicherheit in diese Unterfamilie.

#### Gattung *Apus* Scopoli, 1777

#### *Apus wetmorei* nov. sp. Taf. 3, Fig. 11-13.

*Holotypus* — Rechter Humerus (RGM 178 975).

*Typlokalität* — Spaltenfüllung von Chiro 24 (Gargano).

*Namengebung* — Zu Ehren von A. Wetmore, der sich um die Paläornithologie verdient gemacht hat.

*Diagnose* — Fossiler Segler der Gattung *Apus*, etwa von der Größe von *Apus caffer*. *Hum*: sulcus anconaeus internus etwas flacher als bei *Apus apus*.

*Material* — 1 Stück.

Hum dex

Chiro 24

RGM 178 975

#### Maße des Humerus (Angaben in mm)

Länge	10
Breite distal	3.5

#### Kurzbeschreibung des *Holotypus* (Abb. 15)

Der Knochen ist kurz und gedrungen, im Vergleich zu dem Humerus von *Streptoprocne* (vgl. Abb. 13).

Einige wichtige Merkmale:

1. Processus supracondylicus externus kräftig ausgebildet und weit proximal gelegen.

2. Einschnitt zwischen der crista pectoralis und processus supracondylicus externus (sulcus radialis) tief, proximale Begrenzung deutlich überhöht.
3. Eminentia lat. dorsi ebenso weit distal wie Ansatzfacette des m. supracoracoideus.
4. Facies bicipitalis weit nach distal gezogen.
5. Fossa olecrani tief, aber nicht nach dorsal ausgebuchtet.
6. Crista pectoralis sehr kräftig und relativ schmal.
7. Schaft auf der Höhe des Ursprungs des ventralen Kopfes des m. extensor metacarpi radialis etwas eingezogen (vgl. auch Abb. 14).
8. Ursprungshöcker des m. entepicondylo-radialis profundus nur mäßig ausgebildet.
9. Öffnung des sulcus radialis entspricht etwa der Länge der Ansatzfacette des m. supracoracoideus.
10. Sulcus anconaeus internus etwas flacher als bei rezenten Vertretern der Gattung *Apus*.

Merkmale 1-4 unterscheiden den fossilen Segler von den Cypseloidinae und

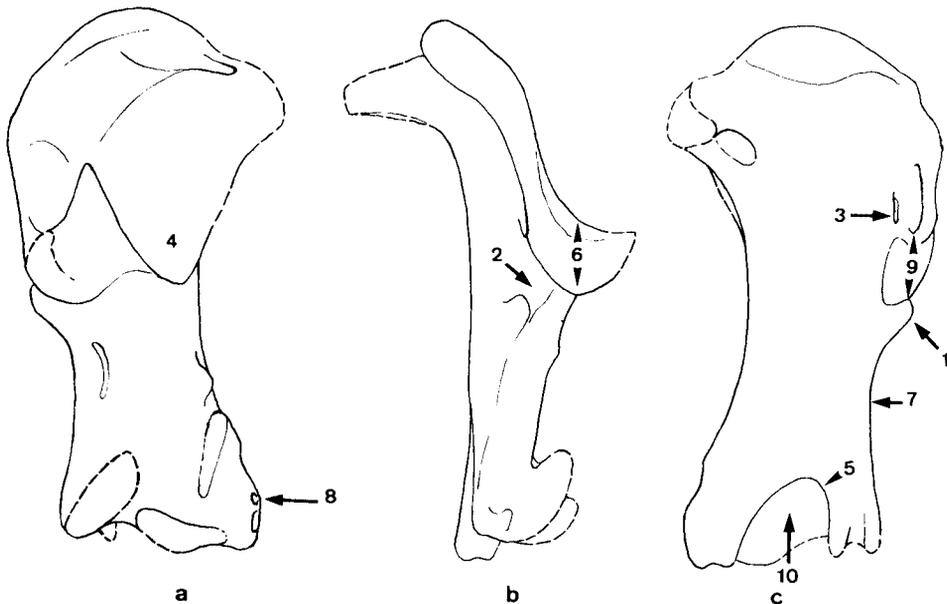


Abb. 15. *Apus wetmorei* nov. sp. Rechter Humerus: a. cranial, b. dorsal, c. caudal (ca. x 7).

erlauben eine Einstufung in die Apodinae. Auch die tiefe fossa olecrani ist charakteristisch für diese Unterfamilie, wobei bei einigen ihrer Vertreter (*Hirundapus*, *Chaetura*, aber auch *Aeronautes*) die Tendenz besteht, sie asymmetrisch nach dorsal auszubuchten. Merkmal 6 ist, wie gesagt, relativ: die crista pectoralis ist zwar schmal im Vergleich zu den Cypseloidinae, aber breit verglichen mit *Aeronautes* oder *Tachornis*. Der etwas taillierte Schaft (7) ist ein sicheres Kriterium um den vorliegenden Humerus von den Collocaliini zu unterscheiden, bei denen die Dorsalseite des Humerus zwischen processus supracondylicus externus und epicondylus von einer nahezu gerade verlaufenden Leiste eingenommen wird.

Merkmale 8 und 9 dienen dazu, den fossilen Humerus von *Aeronautes* und *Tachornis* zu unterscheiden, bei denen der Ursprungshöcker des m. entepicondyloradialis profundus kräftiger hervortritt und die Öffnung des sulcus radialis schmaler ist. Letzteres ist auch bei *Cypsiurus* der Fall, dessen Humerus dem von *Apus* stark gleicht, der sich aber am Tarsometatarsus leicht unterscheiden läßt (vgl. G. Steinbacher, 1935). Bei *Chaetura* und *Hirundapus* ist der processus supracondylicus externus stärker nach proximal gerichtet, wodurch die Öffnung des sulcus radialis verengt wird.

Der sulcus anconaeus internus ist bei den rezenten Vertretern des Genus *Apus*, die mir zum Vergleich zur Verfügung standen (*A. apus*, *A. caffer*, *A. affinis*, *A. barbatus*, *A. pallidus* und *A. melba*), stärker ausgeschnitten als bei der fossilen Form aus Gargano.

Als nächster Verwandter käme der von Ennouchi (1930) beschriebene *Apus gaillardi* aus La Grive-St.-Alban infrage.

#### ORDNUNG PICIFORMES

Im Skelettbau stellen die Familien der Rhamphastidae, Capitonidae, Indicatoridae und Picidae eine natürliche Gruppe dar, während die Galbulidae und die Bucconidae sich beträchtlich von ihnen unterscheiden. Dies wurde bereits von J. Steinbacher (1937) deutlich hervorgehoben. Von Sibley & Ahlquist (1972) wurde erneut die Frage aufgeworfen, ob die Indicatoridae nicht doch mit den Cuculidae verwandt seien. Der osteologische Befund widerspricht dieser Annahme allerdings eindeutig. An einer anderen Stelle (Ballmann, 1969 b, S. 41 f.) wurde bereits darauf hingewiesen, daß *Indicator* eng mit den Picidae und Capitonidae verwandt ist.

#### Familie Picidae

Die Familie umfaßt neben den Jynginae und Picumninae die eigentlichen Spechte (Picinae), die mit 179 Arten in 33 Gattungen die tropischen und gemäßigten Regionen der Erde bewohnen. Sie fehlen nur auf Madagaskar und in der australischen Faunenregion. Bis auf einige Ausnahmen sind jedoch die einzelnen Gattungen entweder auf die Alte oder auf die Neue Welt beschränkt und die meisten von ihnen besitzen nur ein eng umschriebenes Verbreitungsgebiet. So unterscheiden sich z.B. die Spechte der äthiopischen von denen der orientalischen Region (Darlington, 1957).

Die meisten Spechte sind auf das Vorhandensein von Bäumen angewiesen, es gibt aber auch amerikanische und südafrikanische Formen, die Nisthöhlen in Erdhänge graben und ihre Nahrung auf dem Boden suchen (Blume, 1971).

Picidarum gen. et sp. indet.  
Taf. 3, Fig. 10.

*Material* — 1 Stück.

Uln dex p.

Chiro 4

RGM 178 746

*Maße* (Angabe in mm)

Ulna, Breite proximal

5

*Kurzbeschreibung der Ulna* (Abb. 16)

1. Facies glenoidalis externa steht weit nach lateral ab.
2. Olecranon lang und schmal.
3. Tuberculum musculi bicipitis wulstig ausgebildet und mit Bandansatz v-förmig verwachsen.
4. Papillae ulnares sehr deutlich ausgeprägt.
5. Linea intermuscularis vorhanden, margo interossea mäßig betont.
6. Facies ligamenti interni springt nach ventral hervor.
7. Depressio musculi tricipitis tief.
8. Facies glenoidalis externa in Caudalansicht deutlich unterschritten.

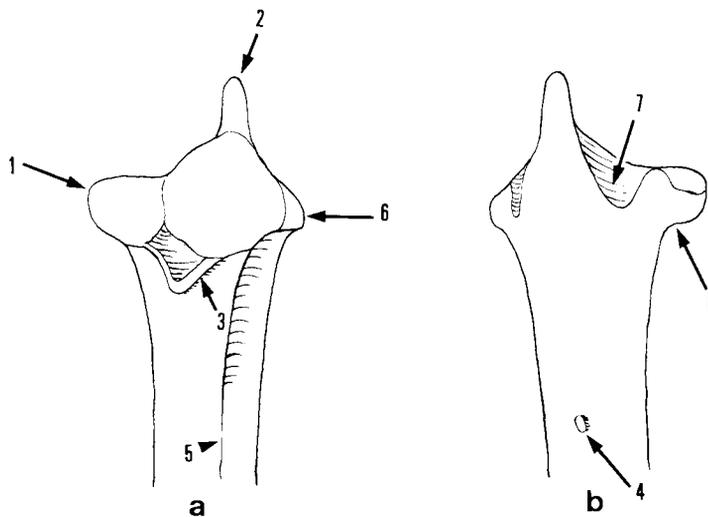


Abb. 16. Picidarum gen. et sp. indet. Rechte Ulna: a. cranial, b. caudal (ca. x 6).

Merkmale 1-5 sind für die Picoidea (sensu Stresemann, 1927-34) charakteristisch. Die letzten drei Kennzeichen weisen auf einen Vertreter der Picidae hin, das Material erlaubt jedoch keine nähere Bestimmung.

Größenmäßig dürfte es sich um einen Specht mittlerer Ausmaße, vergleichbar etwa mit *Picus canus*, gehandelt haben.

## ORDNUNG PASSERIFORMES

## Unterordnung Oscines

Die Sperlingsvögel sind diesmal nur mit zwei Resten vertreten:

Uln dex p	Chiro 24	RGM 178 969
Cmc dex	„	RGM 178 966

Keiner der beide Reste erlaubt eine genaue Zuordnung. Es handelt sich aber mit Sicherheit um Singvögel.

## PROBLEMATICA

Unter den nicht bestimmbar Vogelresten befinden sich zwei, die von größerem Interesse sind.

Kralle III sin	Falcone 2 B	RGM 178 777
Cor dex fr	Nazario 4	RGM 179 001

Die Krallen gehört mit Sicherheit einem Raubvogel im weiteren Sinne an. Sie unterscheidet sich von den Tytonidae durch ihre relativ große apophysis flexoris, die aber für einen Greifvogel der Accipitridae zu klein ist. Die Krallen ist für eine der aus Gargano bisher bekannten Arten der Strigidae zu groß und weist auch einige morphologische Unterschiede auf.

Das Coracoid zeigt ein großes foramen supracoracoideum, das auf der Dorsalseite zu einer Grube erweitert ist. Der Knochen weist eine auffallend tiefe facies scapularis auf und war am Acrocoracoid pneumatisiert. Am ehesten paßt das Stück zu einem Geier, ich zögere jedoch mit einer Zuordnung, angesichts der starken Beschädigung.

## Die Verteilung der einzelnen Arten auf die Fundorte

Die im systematischen Teil angeführten Arten verteilen sich, wie die Tabelle 4 zeigt, auf 26 verschiedene Fundorte. Zusammen mit dem bereits im ersten Teil beschriebenen Material sind somit aus 46 Fundorten in Gargano Vogelreste bekannt geworden. In der Tabelle wird für jede Art die Anzahl der Stücke angegeben, mit der sie im jeweiligen Fundort belegt ist.

Tab. 4. Verteilung der Arten auf die Fundorte. Die Zahlen geben die Anzahl der Stücke an. Diese Zusammenstellung enthält alle Fundorte, von denen in der vorliegenden Arbeit Material beschrieben wurde. Die vertikale Anordnung entspricht in groben Zügen der stratigraphischen Deutung, sie enthält jedoch auch solche Fundorte, über deren stratigraphischen Stellung sich anhand der Vogelreste kaum oder keine Aussagen treffen lassen, wie Biancone 2 oder Falcone 2 B, deren Position in der Tabelle nahezu willkürlich ist. Diejenigen Fundorte, über die etwas ausgesagt werden kann, werden im Abschnitt „Stratigraphie“ behandelt.

	<i>Anatidarium</i> gen. et sp. indet.	<i>Garganoetus freudenthali</i>	<i>Garganoetus murivorus</i>	<i>Palaeortyx grivensis</i>	<i>Tyto sanctialbani</i>	<i>Tyto robusta</i>	<i>Tyto gigantea</i>	<i>Tyto</i> sp.	Strig. gen. indet. sp. A	Strig. gen. indet. sp. B	<i>Strix ? perpasta</i>	<i>Columba omnisancrorum</i>	<i>Apus wetmorei</i>	<i>Picidarium</i> gen. et sp. indet.	Oscines	Problematica
San Giovannino	19		4		1	34					2	2				
Chiro 4	1						2							1		
Chiro 20		1			3						1					
Chiro 24	1		1	24	2	2	2	1					1		2	
Falcone 2 A						3	2	1								
Chiro 2			1			4	2									
Chiro 14 B			1													
Chiro 5							2	1								
Nazario 2 B						1	2									
Posticchia 1 B						1	1									
Fina H						1	1									
Nazario 4							2									1
Monte Granata							1									
Chiro 14 A							1									
Nazario 3							1									
Chiro 9						2										
Chiro 6				1		6		1								
Chiro 27				119		6		3								
Chiro 22						1										
Fina D						1										
Fina E								1								
Pizzicoli 4						2										
Rinascita 1				1	1					1						
Biancone					5				4			1				
Falcone 2 B																1
Biancone 2												1				

## Stratigraphie

Durch die vertikale Anordnung der Fundorte in der Tabelle 4 ist die stratigraphische Deutung bereits teilweise vorweggenommen, sie bedarf jedoch noch einiger Erläuterung.

Die Deutung beruht darauf, daß für die Raubvögel von Gargano eine Größenzunahme angenommen wird, wobei sich aus kleineren, der Festlandsfauna nahestehenden Formen, endemische Riesenformen entwickelt haben. Dies gilt für die Familien der Accipitridae, Tytonidae und Strigidae. Die Größenzunahme erfolgte jedoch bei den drei Gruppen nicht synchron, was es erleichtert verschiedene Biozonen zu unterscheiden. Beim augenblicklichen Stand der Kenntnisse ist es möglich anhand der Vogelreste 5 Biozonen zu erkennen:

1. Das oberste Niveau umfaßt Fundorte, in denen *Garganoaetus freudenthali* vorkommt und zugleich *Tyto gigantea*. Daneben kommen *Tyto sanctialbani* vor und *Strix ? perpasta*. *Tyto robusta* dagegen ist kaum oder überhaupt nicht vorhanden. Der wichtigste Fundort dieser Biozone ist San Giovannino, dem man Chiro 4 zur Seite stellen kann. Etwas unsicher, aber doch wahrscheinlich, ist die Stellung von Pirro 11 A in der Gruppe, da diese Fundstelle von den angeführten Arten nur *Strix ? perpasta* geliefert hat (vgl. Ballmann, 1973, S. 56). Chiro 20 bildet bereits den Übergang zur nächsten Biozone.

2. Das nächst tiefere Niveau ist dadurch charakterisiert, daß *Garganoaetus freudenthali* fehlt und statt dessen *G. murivorus* vorkommt. *Tyto gigantea* ist vertreten, aber daneben gleichermaßen *T. robusta*. Auch *Tyto sanctialbani* ist in einigen Fundstellen belegt. In diese Biozone gehören: Chiro 24, Chiro 2, Chiro 14 und wahrscheinlich auch Falcone 2 A und Chiro 10 C.

3. Das dritthöchste Niveau enthält Fundorte, in denen *Tyto gigantea* zwar schon vorhanden ist, aber noch merklich kleiner als in den beiden höheren. Die Einwanderung der großen Schleiereule markiert die untere Grenze dieser Biozone, in die möglicherweise auch eine Zweitbesiedlung durch *Tyto sanctialbani* fällt (vgl. Abb. 9). *Tyto robusta* ist vorhanden, aber *Garganoaetus murivorus* fehlt. Statt dessen kann die kleinere Form *Garganoaetus ? sp.* vorkommen. Zu diesem Niveau werden folgende Fundorte gerechnet: Chiro 5, Nazario 4 und möglicherweise gehört auch Chiro 11 A hier her.

Zu den oberen drei Biozonen gehören eine ganze Reihe weiterer Fundorte, die sich aber nicht genauer einordnen lassen. Es handelt sich um alle, in denen *Tyto gigantea* vertreten ist, die aber zu wenige Vogelreste geliefert haben, um sie näher einzustufen. Als Beispiele können Monte Granata, Nazario 3, Fina H und Posticchia 1 B genannt werden. Die drei oberen Niveaus enthalten die überwiegende Mehrheit aller Fundstellen von Gargano.

4. Auf dem vierthöchsten Niveau fehlt *Tyto gigantea*, wohingegen *T. robusta* vorhanden ist. An Tagraubvögeln ist nur ein nicht näher bestimmter bussardgroßer Vertreter der Accipitridae belegt (Ballmann, 1973, S. 20, Taf. 1, Fig. 10). Hier her gehören Chiro 9, Chiro 6 und wahrscheinlich auch Chiro 7. Den Übergang zur nächst tieferen Gruppe bildet Fina D.

5. Das tiefste Niveau ist dadurch gekennzeichnet, daß sowohl *Tyto gigantea*, als auch *Tyto robusta* fehlen. Lediglich *Tyto sanctialbani* und kleine Vertreter der Strigidae sind vorhanden. Zu dieser Biozone zählen Biancone, Rinascita 1 und möglicherweise Cantatore 3 A. Die kleinsten Individuen der Eulen stammen aus Biancone, welches deshalb als der älteste Fundort von Gargano zu gelten hat.

Tagraubvögel sind in dieser Biozone sehr selten, bisher liegt nur eine kleine Form aus Biancone vor, die aber nicht näher bestimmt werden konnte. Sie wurde im ersten Teil erwähnt und abgebildet (Ballmann, 1973, S. 58, Taf. 1, Fig. 10).

Gegenüber der vertikalen Anordnung der Fundorte in Abb 8, die nach Angaben von M. Freudenthal (siehe S. 22, vgl. auch Freudenthal, 1976) vorgenommen wurde, der sich auf anhand der sehr umfangreichen Nagerfauna erarbeitete Ergebnisse stützt, sind einige Abweichungen festzustellen, die jedoch nicht von ausschlaggebender Bedeutung sind. Chiro 9 und Chiro 6 werden aufgrund der Vögel tiefer eingestuft als aufgrund der Nager. Als Erklärung bietet sich an, daß größere Raubvögel in diesen Fundorten zwar vorkamen, aber bisher nicht gefunden wurden.

### Ökologie und Zoogeographie

Unsere Kenntnisse vom Biotop von Gargano im Oberen Miozän sind durch die vorliegenden Funde erweitert worden. Die Taube *Columba omnisanctorum* und der Segler *Apus wetmorei* fügen sich gut in das im ersten Teil entworfene Bild einer trockenen, felsigen Karstlandschaft. Die überwiegende Mehrzahl der bisher gefundenen Arten könnte man sich als Bewohner einer solchen Landschaft vorstellen, wobei viele von ihnen in Felsspalten, -höhlen oder auf Vorsprüngen genistet haben werden. Für die Schleiereulen steht dies jedenfalls fest, da sie mit einer größeren Anzahl von juvenilen Exemplaren belegt sind. Die starke Anreicherung von Kleinsäugetern im Fossilmaterial ist auf Eulengewölle zurückzuführen, wobei auch die Fraßreste der Tagraubvögel etwas beigesteuert haben dürften.

Der nicht näher bestimmte Specht macht außerdem Baumbewuchs wahrscheinlich. Etwas überraschend ist das Vorkommen eines Entenvogels, da Wasservögel sonst völlig fehlen. Da sich morphologisch die stärksten Anklänge an Tauchenten zeigen, ist es durchaus möglich, daß die Ente mit dem sicher nicht allzu weit entfernt gelegenen Strand in Beziehung steht.

Zur Zoogeographie kann gesagt werden, daß die noch für das Mittelmiozän charakteristischen, engen Beziehungen zu den paläotropischen Faunen zonen, sich für Gargano nicht mehr aufzeigen lassen. Ausgesprochen tropische Gruppen wurden bisher nicht gefunden und die vorliegenden könnte man am ehesten als „wärmeliebend“ bezeichnen. Dies gilt in erster Linie für die Schleiereulen, die in unserer Zeit an ein mildes Klima gebunden sind, aber auch weitgehend für Tauben. Eine enge Beziehung zu den wärmeren und trockeneren Gebieten der Paläarktis, wie sie durch die Ornithologie angedeutet wird, könnte vom Biotop vorgeschützt werden.

### Summary

After the publication of the first paper (Ballmann, 1973) on the fossil birds from the Upper Miocene of Gargano Peninsula (Italy), new material has been discovered. It comprises 322 bones, many of them fragmentary. 296 bones or fragments

could be identified in more or less detail, the rest remains problematic.

The orders found by now among the Gargano birds are: Anseriformes, Falconiformes, Galliformes, Strigiformes, Columbiformes, Apodiformes, Piciformes and Passeriformes.

Most of the new material is referred to species already known from Gargano, with the result that some of them, such as *Palaeortyx grivensis*, *Garganoaetus freudenthali* and *Tyto gigantea* are now much better documented.

Among the birds new for Gargano, two could be determined on family level only: Anatidarum gen. & sp. indet. and Picidarum gen. & sp. indet. A third species is an owl, closely related to the extant genus *Strix*, but most probably belonging to an endemic genus. Pending a generic description, it is referred to as *Strix ? perpasta* nov. sp. Two other species, first described in the present paper, belong to extant genera: *Columba omnisanctorum* and *Apus wetmorei*. The first one is a „modern” pigeon, showing no archaic features, while the second one is considered to be a somewhat primitive member of the genus *Apus*.

The island character of Gargano during the late Miocene with the absence of carnivores provides the background for the existence of unusually big endemic birds of prey and owls. The situation shows an interesting analogy with the Westindian Islands during the Pleistocene.

The remarkable differences in dimensions, not accompanied by any conspicuous change in form within the genera of birds of prey and owls, had already been interpreted in the earlier paper as an evolutionary increase in size. This time over one hundred breadth measurements of tytonid bones are compared to the corresponding measurements of a reference skeleton of Recent *Tyto alba guttata*. The resulting indices are plotted against a relative time scale worked out by Freudenthal (1976) on the basis of rodent teeth. The result (Fig. 8) shows the development of the tytonid owls of Gargano. An interpretation based on variability data of Recent owls is given in Fig. 9.

As the increase in size does not take place synchronously in the Accipitridae, Tytonidae and Strigidae, it is possible to distinguish five different biozones, which permit to arrange several localities into a stratigraphic sequence.

## Literaturverzeichnis

- Arredondo, O., 1972. Nueva especie de ave fosil (Strigiformes: Tytonidae) del Pleistoceno superior de Cuba. — Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat., 29, 122/123: 415 - 431.
- Bacher, A., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. — Dissertation, München.
- Ballmann, P., 1969 a. Les oiseaux miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère). — Géobios, 2: 157 - 431, Taf. 13 - 15.
- , 1969 b. Die Vögel der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. — Zitteliana, 1: 5 - 60, Taf. 1 - 2.
- , 1973 Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien). — Scripta Geol. 17: 1 - 75, Taf. 1 - 7.
- Blume, D., 1971. Die Spechte fremder Länder. — Neue Brehm-Bücherei, 434.
- Brodkorb, P., 1964. Catalogue of fossil Birds, part 2 (Anseriformes through Calliformes). — Bull. Florida State Mus. Biol. Sci., 8,3: 195 - 335.
- , 1967. Catalogue of fossil Birds, part 3 (Ralliformes, Ichthyornithiformes, Charadriiformes). — Ibidem, 11, 3: 99 - 220.
- , 1971. Catalogue of fossil Birds, part 4 (Columbiformes through Piciformes). — Ibidem, 15, 4: 163 - 266.
- Brooke, R. K., 1970. Taxonomic and evolutionary notes on the subfamilies, families, tribes, genera and subgenera of the swifts (Aves: Apodidae). — Durban Mus. Nov., 9, 2: 13 - 24.
- Darlington, P. J., 1957. Zoogeography. — J. Wiley & Sons.
- Delacour, J. & E. Mayr, 1945. The family Anatidae. — Wilson Bull., 57: 3 - 55.
- Delacour, J. & E. Mayr, 1946. Supplementary notes on the family Anatidae. — Ibidem, 58: 104 - 110.
- Eck, S. & H. Busse, 1973. Eulen. — Neue Brehm-Bücherei, 469.
- Ennouchi, E., 1930. Contribution à l'étude de la faune du Tortonien de la Grive-Saint-Alban (Isère). — Presses modernes, Paris: 1 - 135, Taf. 1 - 6.
- Fick, O., 1974. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Tauben. — Dissertation, München.
- Fogden, M., 1973. Fishing owls, Eagle owls and the Snowy owl, *Ketupa*, *Scotopelia*, *Bubo*, *Nyctea*. In: J. A. Burton (ed.): Owls of the World. — Eurobook Ltd.
- Ford, N., 1967. A systematic study of the owls based on comparative osteology. — Dissertation, Michigan.
- Freudenthal, M., 1976. Rodent stratigraphy of some Miocene fissure fillings in Gargano (prov. Foggia, Italy). — Scripta Geol., 37: 1 - 23, 4 figs., 2 pls.
- Fürbringer, 1888. Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. — Van Holkema, Amsterdam.
- Gadow, H. 1882. On some points in the anatomy of *Pterocles*, with remarks on its systematic position. — Proc. Zool. Soc. London: 312 - 332.
- , 1893. Vögel II, systematischer Teil. In Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 6 (4). — Winter, Leipzig.
- Gaillard, C., 1939. Contribution à l'étude des oiseaux fossiles. — Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 15: 1 - 100.
- Garrod, A. H., 1874. On some points in the anatomy of the Columbæ. — Proc. Zool. Soc. London: 249 - 259.
- Gladkow, N. A., G. P. Dementiew, E. S. Ptuschenko & A. M. Sudilowskaja. 1964. Bestimmungsbuch der Vögel der Sowjetunion (in russ. Sprache). — Wysschaja Schkola, Moskau: 1 - 536.
- Howard, H., 1964. Fossil Anseriformes. In: J. T. Delacour & P. Scott (ed.): The waterfowl of the world. — Country life Ltd., London.
- Lambrecht, K., 1933. Handbuch der Paläornithologie. — Borntraeger, Berlin: 1 - 1024, 4. Taf.
- Lucas, F. A., 1889. The main divisions of the swifts. — Auk, 6: 8 - 13.
- Lydekker, R., 1893. On some bird remains from the Miocene of La Grive-Saint-Alban, Department of Isère, France. — Proc. Zool. Soc. London: 517 - 522, Taf. 41.
- Mees, G. F., 1964. A revision of the Australian Owls (Strigidae and Tytonidae). — Zool. Verh. Leiden, 65: 3 - 62.

- Mourer-Chauviré, C., 1964. Les oiseaux du locus VIII de la Grotte du Lazaret à Nice. — Bull. Mus. Anthr. Préhist. Monaco, 11: 61 - 80.
- Olson, S. L., 1970. (ohne Titel). — Bird Banding, 41: 258 - 59.
- , 1975. Paleornithology of St. Helena Island, South Atlantic Ocean. — Smithsonian Contr. Paleobiol., 23: 1 - 49.
- Peters, J. L., 1940. Check-list of birds of the world, vol. 4. — Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Sibley, Ch. G. & J. E. Ahlquist, 1972. A comparative study of the egg white proteins of Non-Passerine Birds. — Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ. Bull., 39: 1 - 276, Taf. 2 - 37.
- Steinbacher, G., 1935. Funktionell-anatomische Untersuchungen an Vogelfüßen mit Wende- und Rückzehen. — J. Ornith., 83: 214 - 282.
- Steinbacher, J., 1937. Galbulidae und Bucconidae. — Arch. Naturgesch., Zeitschr. wissenschaft. Zool., B, 6.
- Stresemann, E., 1927 - 34. Aves. In: Kükenthal & Krummbach (eds): Handbuch der Zoologie, Bd. 7, 2. — de Gruyter, Berlin.
- Verheyen, R., 1958. Contributions au démembrément de l'ordre artificiel des Gruiformes. IV. Les Turniciformes. — Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, 34: 1 - 18.
- Woelfle, E., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. — Dissertation, München.
- Woolfenden, G. E., 1961. Postcranial osteology of the waterfowl. — Florida State Mus. Bull., 6: 1 - 129.

Manuskript eingegangen am 1. November 1975.

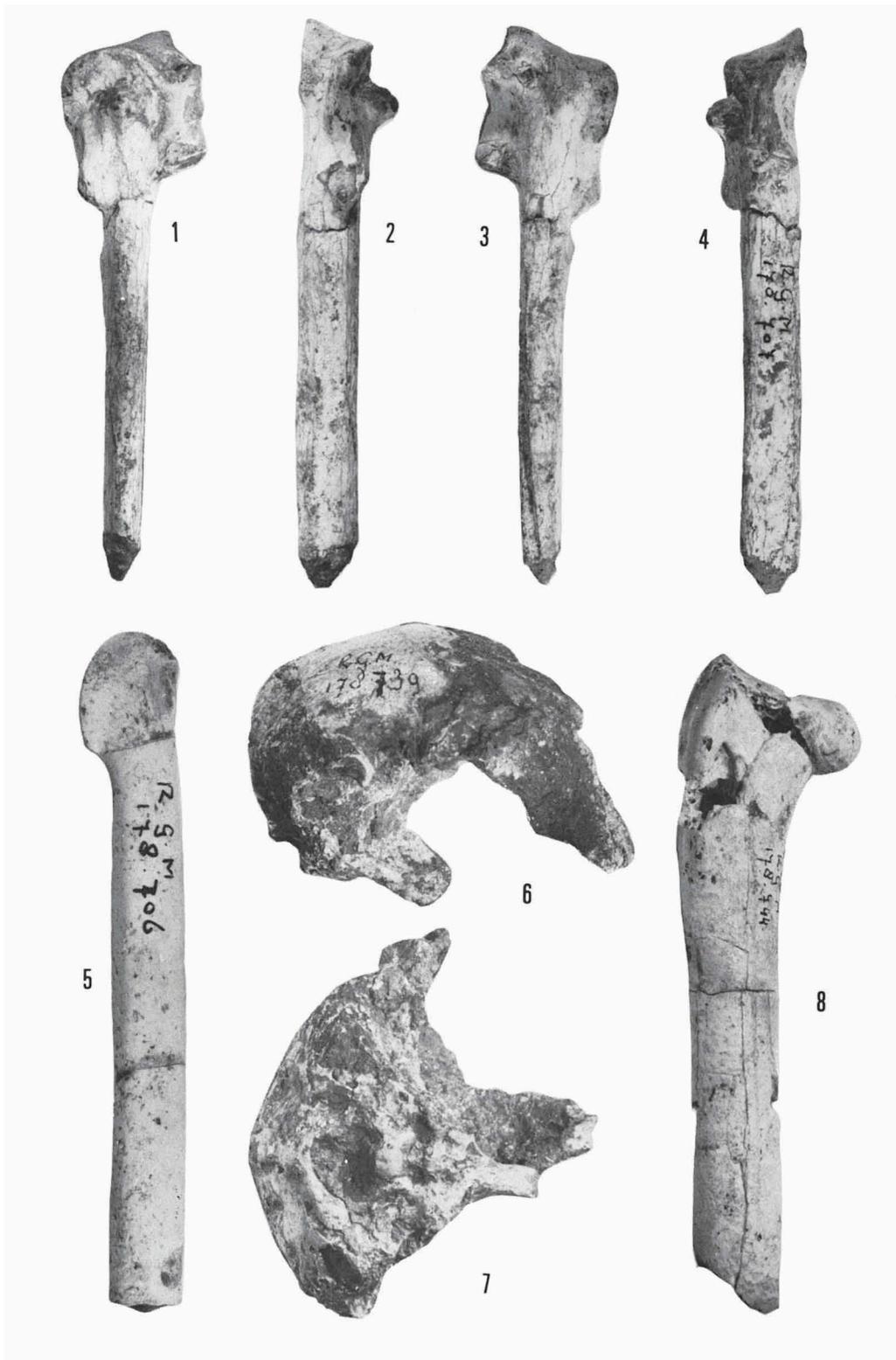
## Tafel 1

Alle Abbildungen natürlicher Größe.

*Garganoaetus freudenthali* Ballmann, 1973

- 1- 4. Carpometacarpus sin., RGM 178 707.
  1. Ventral.
  2. Caudal.
  3. Dorsal.
  4. Cranial.
5. Ulna sin., RGM 178 706, caudal.
- 6- 7. Cranium, RGM 178 739.
  6. Seitlich.
  7. Basal.
8. Femur dex., RGM 178 744, cranial.

Tafel 1



## Tafel 2

Alle Abbildungen natürlicher Größe.

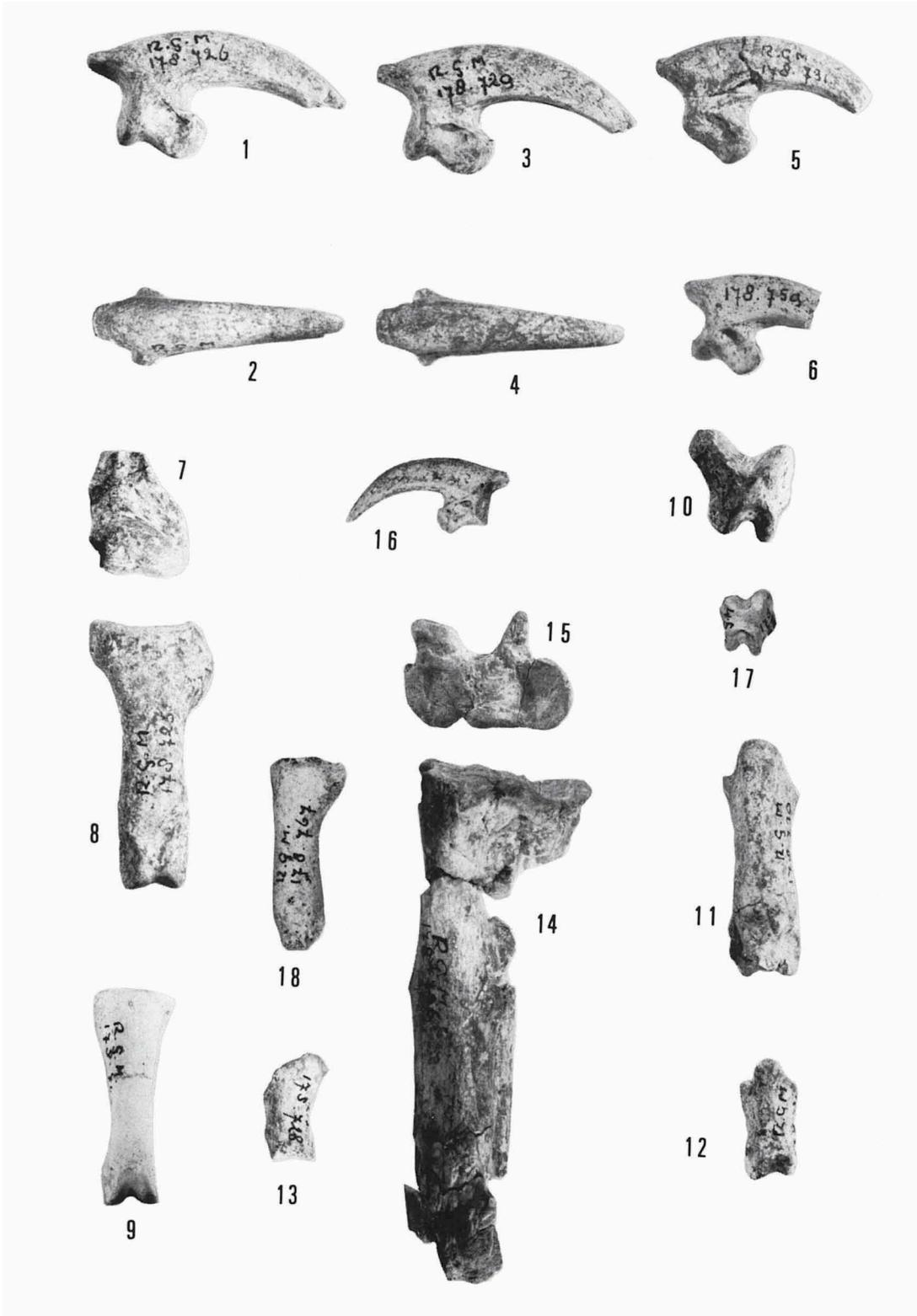
### *Garganoetus freudenthali* Ballmann, 1973

- 1- 2. Krallen I, RGM 178 726.
  1. Seitlich.
  2. Dorsal.
- 3- 4. Krallen II, RGM 178 729.
  3. Seitlich.
  4. Dorsal.
5. Krallen III, RGM 178 731, seitlich.
6. Krallen, RGM 178 759, seitlich.
7. Metatarsale I dex., RGM 178 732, plantar.
8. Phalanx I 1 dex., RGM 178 725, plantar.
9. Phalanx III 1 dex., RGM 178 740, dorsal.
10. Phalanx II 1 dex., RGM 178 727, dorsal.
11. Phalanx II 2 dex., RGM 178 730, dorsal.
12. Phalanx III 2 dex., RGM 178 724, dorsal.
13. Phalanx IV 1 dex., RGM 178 728, dorsal.
- 14-15. Tarsometatarsus dex., RGM 178 736.
  14. Dorsal.
  15. Proximal.

### *Garganoetus murivorus* Ballmann, 1973

16. Krallen, RGM 178 753, seitlich.
17. Phalanx II 1 dex., RGM 178 763, dorsal.
18. Phalanx I 1 sin., RGM 178 767, plantar.

Tafel 2



### Tafel 3

Fig. 10 - 13 dreifach vergrößert, alle übrigen zweifach.

*Palaeortyx grivensis* Lydekker, 1893

- 1- 2. Tarsometatarsus dex., RGM 178 887.
  1. Dorsal.
  2. Plantar.
3. Tibiotarsus sin., RGM 178 866, dorsal.
- 4- 5. Femur sin., RGM 178 837.
  4. Medial.
  5. Cranial.
- 6- 7. Humerus sin., RGM 178 768.
  6. Caudal.
  7. Cranial.
8. Ulna dex., RGM 178 934, ventral.
9. Carpometacarpus dex., RGM 178 946, ventral.

*Picidarum* gen. et sp. indet.

10. Ulna dex., RGM 178 746, cranial.

*Apus wetmorei* nov. sp.

- 11-13. Humerus dex. (Holotypus), RGM 178 975.
  11. Caudal.
  12. Dorsal.
  13. Cranial.

Tafel 3



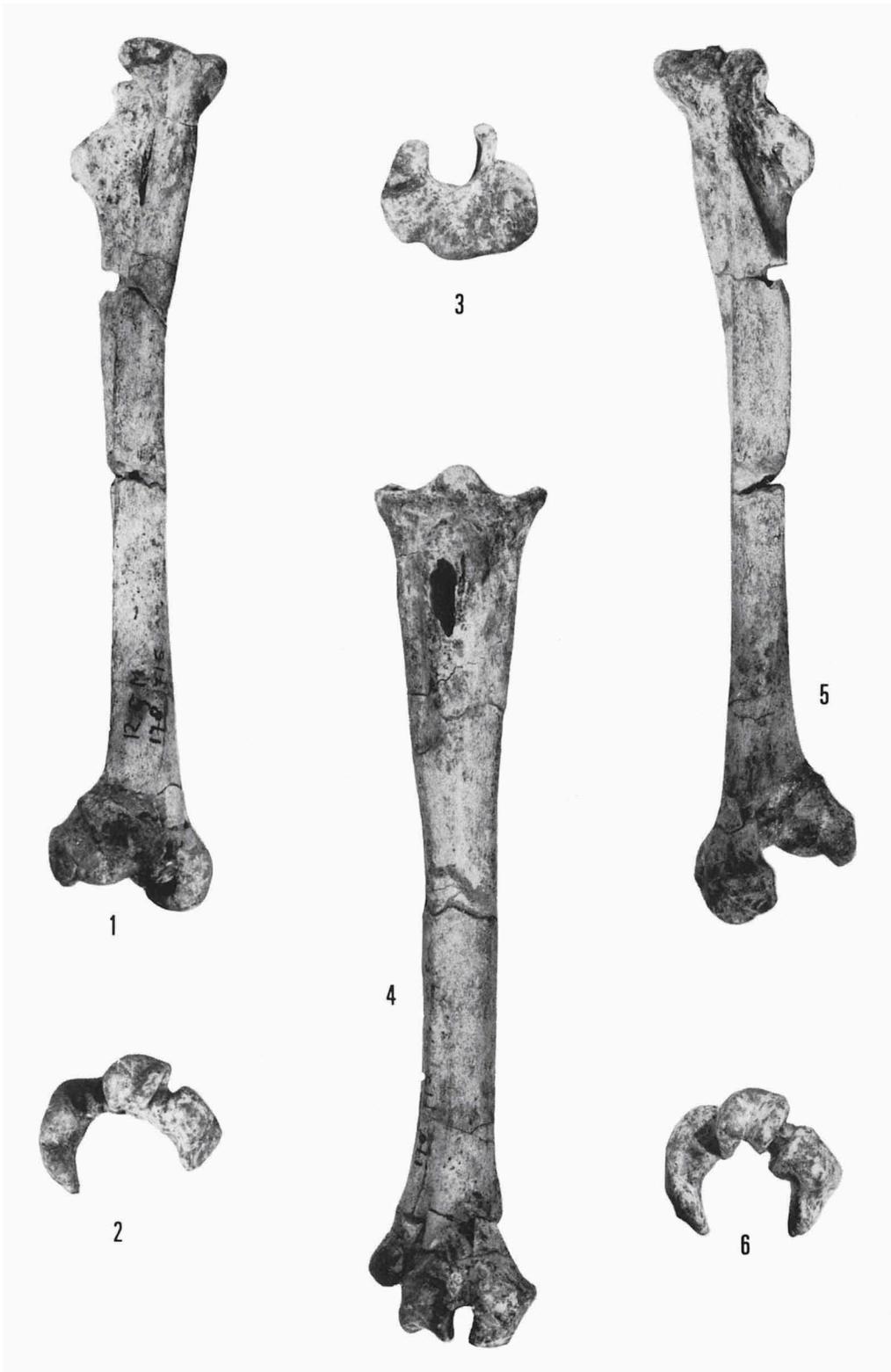
## Tafel 4

Alle Abbildungen natürlicher Größe.

*Tyto gigantea* Ballmann, 1973

- 1- 5. Tarsometatarsus dex., RGM 178 715.
  1. Lateral.
  2. Distal.
  3. Proximal.
  4. Dorsal.
  5. Medial.
6. Tarsometatarsus dex., RGM 178 733, distal.

Tafel 4



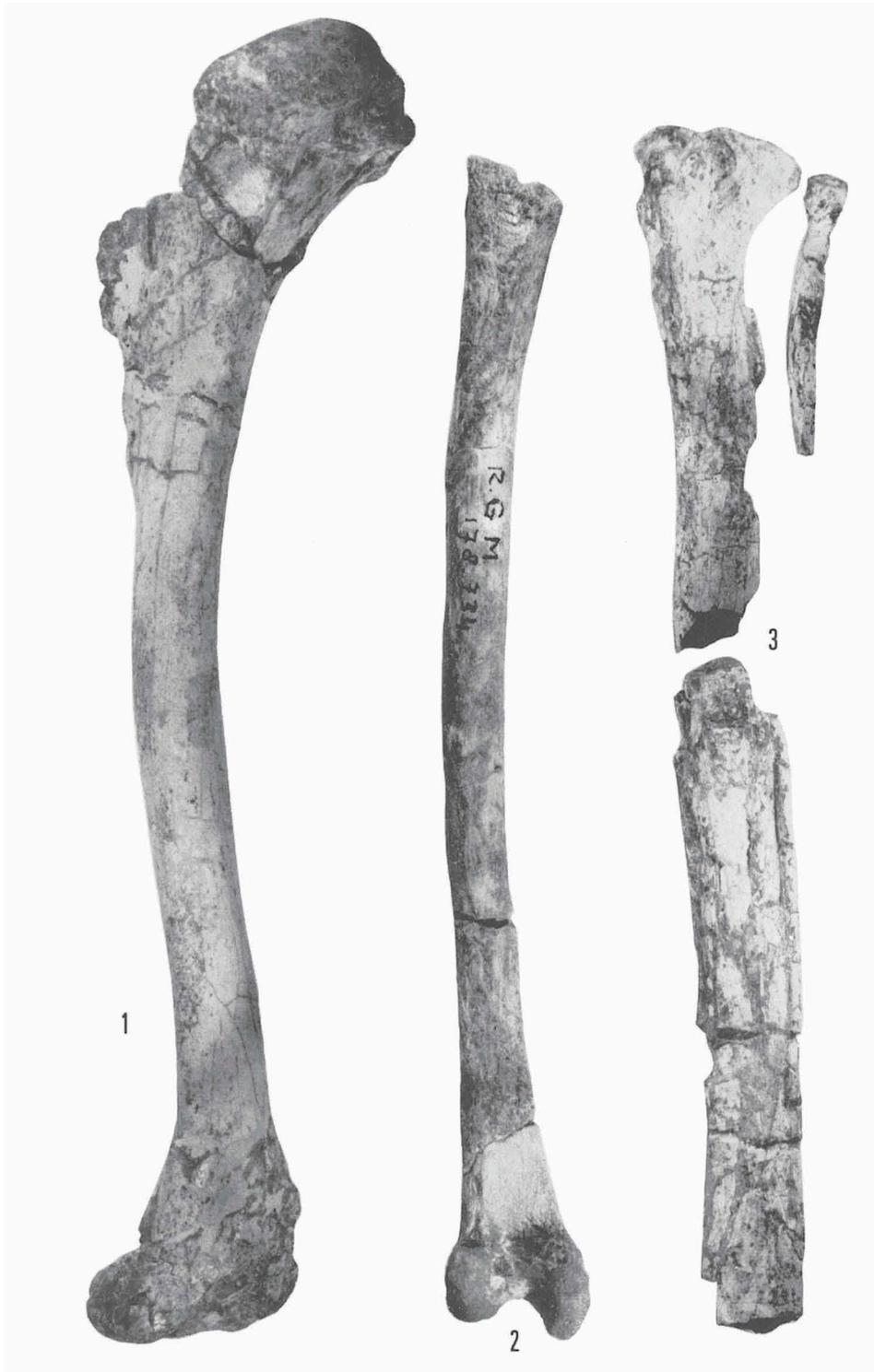
## Tafel 5

Alle Abbildungen natürlicher Größe.

*Tyto gigantea* Ballmann, 1973

1. Humerus sin., RGM 178 714, dorso-caudal.
2. Tibiotarsus dex. juv., RGM 178 734, dorsal.
3. Tibiotarsus sin., RGM 178 709, mit dazugehörigem Diaphysenstück RGM 178 708 und Fibula RGM 178 710, dorsal.

Tafel 5



## Tafel 6

Alle Abbildungen natürlicher Größe.

*Tyto gigantea* Ballmann, 1973

- 1- 2. Femur dex., RGM 178 712.
  1. Cranial.
  2. Caudal.
- 3- 5. Femur sin., RGM 178 721.
  3. Cranial.
  4. Caudal.
  5. Distal.
6. Femur sin. juv., RGM 178 718, cranial.
8. Tibiotarsus sin., RGM 178 709, proximal.

*Tyto robusta* Ballmann, 1973

7. Tarsometatarsus sin., RGM 178 823, dorsal.

Tafel 6



## Tafel 7

Fig. 3 - 8 zweifach vergrößert, alle übrigen natürlicher Größe.

*Tyto gigantea* Ballmann, 1973

- 1- 2. Carpometacarpus sin., RGM 178 720.
- 1. Ventral.
- 2. Dorsal.

*Columba omnisanctorum* nov. sp.

- 3- 5. Tarsometatarsus dex. (Holotypus), RGM 178 782.
- 3. Plantar.
- 4. Dorsal.
- 5. Distal.
- 6- 7. Humerus sin., RGM 179 003.
- 6. Cranial.
- 7. Caudal.
- 8. Ulna dex., RGM 178 780, dorsal.

*Strix ? perpasta* nov. sp.

- 9-11. Tibiotarsus sin. (Holotypus), RGM 178 978.
- 9. Lateral.
- 10. Plantar.
- 11. Dorsal.

Tafel 7

