©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Veröffentlichung der Kommission für Quartärforschung
der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Die Ausgrabung in der Höhle von Vraona (Attika) im Jahre 1985

Von F. BACHMAYER, V. MALEZ, N. SYMEONIDIS, G. THEODOROU und H. ZAPFE[+])

Mit 2 Tafeln, 2 Abbildungen und 6 Tabellen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 13. Oktober 1988)

Abstract

The excavations carried out in the cave of Vraona in 1977 and 1985 yielded a fauna which, regarding its mammals, has mainly a forest character, thus highly differing from today's situation. The panther, bison, as well as *Equus* cf. *hydruntinus* can be considered as extinct elements of this fauna. An amino-acid test of bones yielded results which point to an already fossil state. The excavations were carried out in the detrital cone, situated beneath the entrance hole in the roof of the cave. A sample of the excavation I at a depth of 1.80 m indicated an age of 9375 $\pm^{1265}_{1105}$ years, according to the ^{14}C method. The excavation Vraona II in 1985 delivered a sample from a depth of 2.60 m, indicating an age of 14,760 ± 645 years, while a second sample from 1.80 m was showing 7075 ± 285 years. The difference in age between the two samples taken from the depth of 1.80 m can probably be explained by the fact that the younger sample originates from a younger and a more superficial layer of the slope of the detrital cone. The composition of the fauna, investigated in the entire thickness of 2.60 m, is about the same. The elements indicating a forest biotope prove a distinct ecological change, which must have taken place in Holocene time. The presence of man is proven by a nucleus and some silex splinters at a depht of 2.60 m. Signs of a longer stay of man have so far not been observed. The geological age of most of the fauna is considered as youngest Pleistocene.

Einleitung

Über den Verlauf dieser Ausgrabungen wurde bisher zweimal berichtet (SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE, 1978 und 1980). Die bisherige österreichische Arbeitsgruppe, die an den Grabungen der Universität Athen teilnahm (BACHMAYER und ZAPFE), beendete mit der Grabung im Jahr 1985 diese Zusammenarbeit, die diesmal von der Kommission für

[+]) Adressen der Verfasser: HR Prof. Dr. F. BACHMAYER, Geol.-Paläont. Abt., Naturhist. Museum, A-1014 Wien. – Dr. V. MALEZ, Zavod za paleontologiju i geologiju kvartara, Ante Kovačića 5/II, YU-41000 Zagreb. – Prof. Dr. N. SYMEONIDIS und Dr. G. THEODOROU, University of Athens, Dept. of Stratigraphy–Geography–Climatology, Panepistimiopolis (157 84), Athens. – Prof. Dr. H. ZAPFE, Erdwiss. Kommissionen, Österr. Akad. Wiss., Postgasse 7, A-1010 Wien.

Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und von der Universität Athen gefördert wurde. Dieser Umstand und die 1985 erreichten Ergebnisse rechtfertigen diesen Bericht.

Verschiedene Kollegen haben diese Arbeit sehr maßgeblich unterstützt. An erster Stelle ist hier Prof. Dr. M. GHEY verbindlichst zu danken, der auch diesmal wieder die absoluten Altersbestimmungen zur Verfügung stellte (^{14}C- und ^{3}H-Laboratorium am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover). In Wien verdanken wir Unterstützung bei der Bestimmung der Kleinsäuger und Mollusken seitens Frau Direktor Dr. F. SPITZENBERGER, ORat Dr. K. BAUER sowie Dr. E. WAWRA vom Naturhistorischen Museum in Wien. Wertvolle Hilfe mit der ihm verfügbaren osteologischen Sammlung bei der Bestimmung der 1985 ausgegrabenen Großsäugetiere gewährte Dr. E. PUCHER (Naturhistorisches Museum). Eine besondere Bereicherung erfuhr dieser Bericht durch die Mitarbeit von Frau Dr. V. MALEZ und die Unterstützung durch Prof. Dr. M. MALEZ (Zavod za paleontologiju i geologiju Kvartara, Zagreb). Frau Dr. MALEZ ist die erstmalige Bestimmung der Vogelfauna zu verdanken, und Prof. MALEZ bestimmte einige Knochen kleiner Säuger, die unter das Vogelmaterial gemischt waren. Frau Dr. M. PAUNOVIĆ, vom selben Institut, bestimmte Amphibien- und Reptilienreste der Grabung Vraona II. Allen genannten Kollegen in Zagreb sei hier für ihre Hilfe verbindlichst gedankt.

Örtliche Situation

Die Lage und Verhältnisse der Höhle von Vraona wurden bereits in den oben zitierten Berichten beschrieben (besonders bei SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE, 1980). Die hier folgenden Abbildungen sollen das noch einmal illustrieren. Neben der örtlichen Lage der Höhle (Abb. 1) zeigen sie den Schuttkegel im Grundriß und Aufriß (Abb. 2) mit der Lage

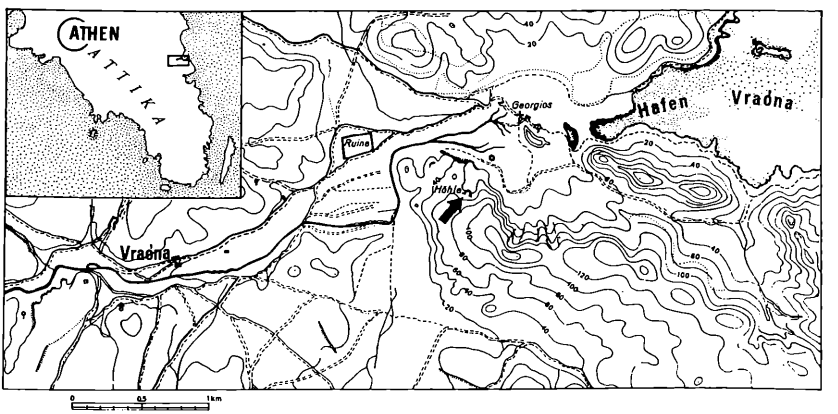

Abb. 1: Topographische Situation der Höhle (Pfeil) bei Vraona, Attika.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Höhle von Vraóna

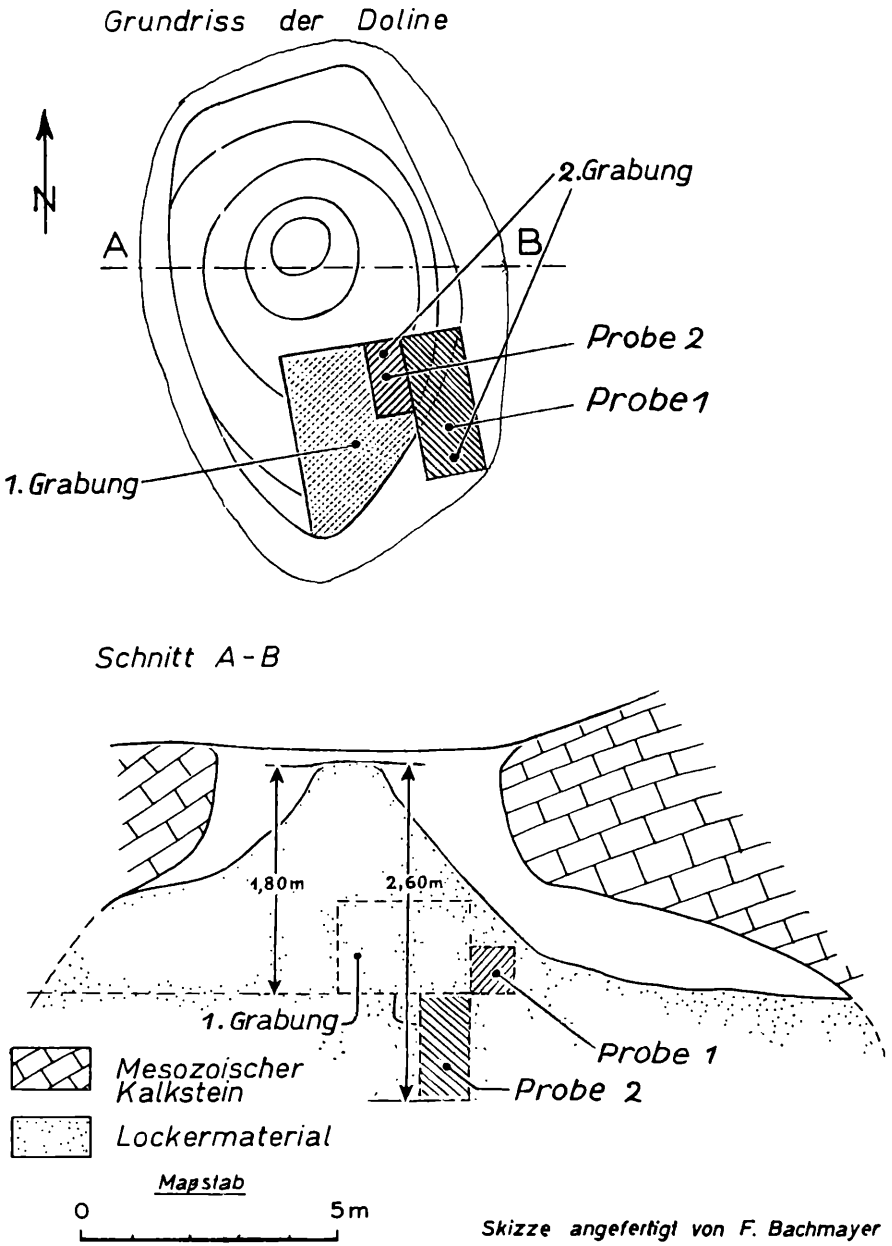

Abb. 2: Grundriß und Aufriß der Höhle von Vraona.

der Grabungsstellen 1977 und 1985 und den Entnahmestellen der beiden Proben von 1985 für die Altersbestimmung.

Grabung Vraona I

An der flachen S-Flanke des die Höhle füllenden Schuttkegels wurde 1977 bis zu einer Tiefe von 1,8 m gegraben. Es wurden damit die obersten Lagen der Schuttmasse, wie sie heute erhalten ist, aufgeschlossen. Die von SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE (1980) beschriebene Fauna mit auffallend zahlreichen Knochen von *Panthera pardus* stammt von hier, und das aus den Pantherknochen gewonnene erste ^{14}C-Datum beträgt 9375 $\pm$ $^{1265}_{1105}$ Jahre (Entnahmetiefe 1,8 m). Die Fauna einschließlich der nunmehr bestimmten Avifauna wird hier noch einmal zusammengefaßt. Eine eingehende Beschreibung der Vogelreste durch Frau V. MALEZ folgt auf Seite 293 ff. und Tafel I–II.

Grabung Vraona II

Die 1985 (September bis Oktober) durchgeführte Grabung hat an derselben Stelle das Profil von 1,8 auf 2,6 m Tiefe erweitert bzw. vertieft. Aus einer Tiefe von 2,6 m stammt eine weitere ^{14}C-Datierung mit dem Datum von 14.760 $\pm$ 645 Jahren (Probe 2 auf Abb. 2). Eine weitere Probe wurde wieder aus 1,8 m Tiefe entnommen und ergab 7075 $\pm$ 285 Jahre (Probe 1 auf Abb. 2). Der Altersunterschied gegenüber dem Datum der Grabung Vraona I könnte durch die Lagerungsverhältnisse des Schuttkegels erklärt werden. Wie auf Abb. 2 dargestellt, stammt die jüngere Probe (1) aus einem mehr randlichen und damit jüngeren Teil des Schuttkegels. Leider war es bei der Grabung noch nicht möglich, die Funde dieser beiden Bereiche getrennt zu halten. Es ist dies aber insofern von geringer Bedeutung, als die Faunen der Grabungen Vraona I und II und aus verschiedenen Tiefen keine wesentlichen Unterschiede erkennen lassen. Sicher ist aber, daß die menschlichen Artefaktspuren aus dem zentraleren älteren Teil dieses Aufschlusses stammen. – Der Aushub dieser Grabung wurde fast zur Gänze gesiebt und auf Kleinsäuger usw. untersucht. Bei der Grabung Vraona II ergab sich gegenüber I eine deutliche Abnahme der Funddichte. Auch war der Erhaltungszustand in dem mehr verfestigten Sediment weniger gut.

Die bisher in Vraona gefundene Fauna

Grabung Vraona I

Diese Fauna wurde schon bei SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE (1980) veröffentlicht. Sie hat durch einige Revisionen und Neubestimmungen eines kleinen Materials, das den Vogelknochen beigemischt war, eine Ergänzung erfahren. Diese Fauna umfaßt folgende Elemente:

Großsäugetiere *Panthera pardus* (L.)
Lynx lynx (L.)
Felis silvestris SCHREBER

	Canis lupus (L.)
	Vulpes vulpes (L.)
	Ursus arctos (L.)
	Meles meles (L.)
	Mustela putorius L.
	Martes sp.
	Cervide indet.
	Cervus elaphus L.
	Capra sp. (cf. *aegagrus* GMEL.)
	Großer Bovide (*Bos* an *Bison*)
	Bison bonasus L.
	Sus scrofa L.
	Equus cf. *hydruntinus* REG.
	Lepus europaeus L.
Kleinsäugetiere	*Erinaceus concolor* MARTIN
	Crocidura leucodon (HERM.)
	Myotis sp.
	Microtus sp.
	Apodemus aff. *mystacinus* DANF. et ALST.
	Cricetulus aff. *migratorius* PALLAS
	Citellus citellus (L.)
	Spalax aff. *leucodon* NORDM.
Vögel (nach V. MALEZ, vgl. S. 293 ff.)	*Aquila chrysaetos* (L.)
	Perdix perdix (L.)
	Alectoris graeca (MEISNER)
	Corvus frugilegus (L.)
	Pyrrhocorax pyrrhocorax (L.)
Reptilien	*Ophisaurus* cf. *apodus* PALLAS
	Natrix sp.
	Clemmys caspica GMEL.
	Emys orbicularis L.

Zu der obenstehenden Faunenliste ist zu bemerken, daß seit der Veröffentlichung bei SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE (1980) *Mustela putorius* durch ein gut erhaltenes Femur, das sich bei dem Vogelmaterial befunden hatte, eindeutig erkannt werden konnte. Erläuterungen zu den übrigen Faunenelementen und ihrer Dokumentation finden sich in der zitierten Publikation.

Grabung Vraona II

Großsäugetiere	*Panthera pardus* (L.)
	Lynx lynx (L.)
	Felis silvestris SCHREBER
	Canis lupus L.
	Vulpes vulpes (L.)
	Ursus arctos L.
	Mustela nivalis (L.)

	Cervus elaphus L.
	Capra sp. (cf. *aegagrus* GMEL.)
	Großer Bovide (*Bos* an *Bison*)
	Equus cf. *hydruntinus* REG.
	Lepus europaeus L.
Kleinsäugetiere	*Erinaceus* sp.
	Mesocricetus newtoni NEHRING
	Spalax leucodon NORDMANN
Vögel (nach V. MALEZ, vgl. S. 293 ff.)	*Perdix perdix* (L.)
	Alectoris graeca (MEISNER)
	Columba livia GMEL.
	Corvus frugilegus (L.)
	Pyrrhocorax pyrrhocorax (L.)
Amphibien	*Bufo* sp.
Reptilien	*Ophisaurus apodus* PALLAS
	Elaphe quatuorlineata PALLAS
	Testudo sp. indet. juv.
Mollusken	*Cerithium (Thericium) vulgatum* BRUG.
	Nassa (Cyclope) neritea L.
	Patella caerulea L. und *P. rustica* L.
	Truncularіopsis trunculus (L.)
	Venerupis decussata L.
	Ostrea edulis L.
	Helix (Pelasga) figulina ROSSMÄSSLER
	Helix (Cryptomphalus) aperta BORN
Artefakte	Kleiner facettierter Nucleus aus dunkelbräunlichem Silex
	Zwei Abschläge aus Silex

Bemerkungen zu den Faunenelementen und deren Dokumentation (Vraona II)

Panther *(Panthera pardus)*: mehrere Metapodien, Phalangen, Patella und ein großes Humerus-Bruchstück. Weitaus seltener als in Vraona I. – Luchs *(Lynx lynx)*: ein Calcaneus sin. – Wildkatze *(Felis silvestris)*: relativ großes Mandibelfragment mit P_3 und ein loser M_2. Großes Individuum wie Vraona I. – Braunbär *(Ursus arctos)*: Ulnare, weist auf ein großes Individuum. – Wolf *(Canis lupus)*: belegt durch M^1. – Rotfuchs *(Vulpes vulpes)*: Mandibelbruchstücke mit M_2. – Hermelin *(Mustela nivalis)*: beschädigter Humerus. – Rothirsch *(Cervus elaphus)*, Ziege *(Capra* cf. *aegagrus)*, Bovide *(Bos* an *Bison)* und *Equus* cf. *hydruntinus* sind durch Einzelzähne belegt. – Vom Hasen *(Lepus europaeus)* liegen Metapodien und Tibiafragmente sowie zwei Maxilla-Bruchstücke vor. – Die Kleinsäugerfauna ist trotz sorgfältiger Nachsuche (Sieben des Sediments) nur sehr klein und beschränkt sich auf Mandibulae *(Spalax, Mesocricetus)* und eine Ulna *(Erinaceus)*. Die Kleinsäuger von Vraona I und II entstammen wahrscheinlich den Gewöllen von Eulen. – Bezüglich der Avifauna vgl.

den Beitrag von V. MALEZ, s. unten – Die Reptilienfaunula enthält spärliche Reste des Scheltopusik *(Ophisaurus apodus)*, der Vierstreifennatter *(Elaphe quatuorlineata)* und von juv. Schildkröten *(Testudo* sp.*). Ophisaurus* ist relativ am besten dokumentiert durch ein Dentale mit Zähnen und einige Wirbel. Von der Schlange liegen Wirbel vor, von *Testudo* einige juv. Plättchen. – Auffällig sind zahlreiche Gehäuse von Heliciden sowie Gehäuse und Schalen von marinen Schnecken und Muscheln. Bemerkenswert ist die Frage ihrer Herkunft, wobei für die marinen Mollusken die Möglichkeit einer Einschleppung durch Vögel oder den prähistorischen Menschen besteht. – Der Nucleus und die Hornstein-Abschläge beweisen eindeutig die Anwesenheit des Menschen. Zumindest für den Nucleus steht fest, daß er aus jenem Teil der Ausgrabungen herrührt, die das ^{14}C-Datum von 14.760 ± 645 Jahren geliefert hat.

The Fossil Avifauna from the Vraona Cave

By Vesna MALEZ (Zagreb)

Falconidae

Aquila chrysaetos (LINNÉ)
(Pl. II, Fig. 5)

Material: 1 phalanx IV dig. 4 (Vraona I).

The fossil phalanx or claw from the Vraona site is completely preserved, and was compared with the claws from the recent comparative skeleton of Golden Eagle *(Aquila chrysaetos)*. Both claws are similar in all details of the anatomic-morphologic structure.

The species *Aquila chrysaetos* inhabits the mountains with unscalable and sheer rocks in a moderate climatic zone. Today, the range of golden eagle comprises Scotland, Norway, central and northern France, north of USSR, the Carpathians, Greece, the Balkan Mountains, the Alps, the Apennines, the most of Mediterranean Islands, and the Pyrenean Peninsula (B. BRUUN et al., 1973, Map 82; C. HARRISON, 1982, Map 126). The fossil findings of *Aquila chrysaetos* are known from the Pleistocene deposits from some caves in France (Lazaret, Prince, Cavillon, Lafaye, Grotte des Romains, Combe Grenal, Baume de Gigny – C. MOURER-CHAUVIRÉ, 1975; La Fage – C. MOURER-CHAUVIRÉ et al., 1975; Pierre-Châtel – R. DEBROSSE et C. MOURER-CHAUVIRÉ, 1973), Bulgaria (Bacho Kiro Cave – Z. BOCHEŃSKI, 1982), USSR (Kudaro I – N. I. BURČAK-ABRAMOVIČ, 1974; N. I. BURČAK-ABRAMOVIČ et al., 1972; Baku – P. V. SEREBROVSKI, 1948; Moldavia – I. M. GANJA, 1965) and Yugoslavia (Krapina – M. MALEZ, 1970; Šandalja – V. MALEZ, 1973, V. MALEZ-BAČIĆ, 1979).

Phasianidae

Perdix perdix (LINNÉ)
(Pl. I, Fig. 1, 2)

Material: 1 right humerus, 1 right ulna (without proximal joint) from Vraona II, 1 left tibiotarsus (distal joint) from Vraona I.

Table 1.

	Length of the bone	Med.-lat. width of the proximal end	Ant.-post. width of the proximal end	Med.-lat. width of the distal end	Ant.-post. width of the distal end	Med.-lat. width of the bone shaft
Perdix perdix	1	2	3	4	5	6
	Humerus					
Vraona	48,0	13,52	–	10,08	5,66	4,86
Badanj, Upper Pleistocene, V. MALEZ, 1983	–	12,8	–	–	–	–
Crvena Stijena, Upper Pleistocene, M. MALEZ et al., 1974	48,2	13,1	–	9,9	–	–
Šandalja, Upper Pleistocene, V. MALEZ, 1973	49,7	14,0	–	9,8	–	–
Šandalja, Upper Pleistocene, V. MALEZ, 1973	–	13,7	–	–	–	–
Šandalja, Upper Pleistocene, V. MALEZ, 1973	–	–	–	9,8	–	–
Subalyuk, Hungary, D. JÁNOSSY, 1961	47,5	12,7	–	9,5	–	–
Kopalna Cave, Poland, Z. BOCHEŃSKI, 1974	–	13,4	–	–	–	–
Hrvatska, Recent 1	48,66	12,9	6,22	9,38	5,27	5,04
2	49,5	12,82	5,85	9,78	5,13	4,73
3	50,22	13,54	6,08	10,05	5,52	4,82
	Ulna					
Vraona	–	–	–	5,86	5,1	3,06
Markova spilja, Holocene, V. MALEZ-BAČIĆ, 1980	47,5	6,7	–	6,0	–	–
Šandalja, Upper Pleistocene, V. MALEZ, 1973	45,8	6,3	–	6,0	–	–
Hrvatska, Recent 1	44,42	6,27	6,28	5,96	5,0	2,74
2	45,57	6,2	6,45	5,6	5,08	2,7
3	46,3	6,28	6,4	5,9	5,42	2,8

The fossil humerus, the part of ulna and the part of tibiotarsus from the Vraona locality are compared with the same skeletal bones of the species *Perdix perdix* from the recent comparative collection. The fossil and recent bones are similar in all details of anatomic-morphologic structure, and the dimensions of fossil individuals fit into the variation range for that species. The fossil right humerus is almost entirely preserved, it

lacks only the tubercle on the ventral bone side on the proximal joint part (tuberculum ventrale), and on the dorsal bone side the smaller part of the crest (crista pectoralis). All other details of the anatomic-morphologic structure are completely undamaged. The fossil right ulna is lacking the whole proximal joint part of the bone, while the distal joint part and the bone body are completely preserved. The fossil left distal joint of tibiotarsus has a damaged condylus medialis, while all the rest of the anatomic-morphologic structural elements is preserved.

The species *Perdix perdix* was a common hunting prey of the prehistoric man, and it colonized the open areas (fields, meadows, ground without plant cover etc.) of the moderate climatic zone, and it still lives in such areas. Today, the species *Perdix perdix* is wide-spread in almost all Europe, except Iceland, north Scandinavia, Finland, USSR, Greece, Sicily and Sardinia, and in places in north Spain (B. Bruun et al., 1973, Map 125; C. Harrison, 1982, Map 167). The fossil remains of species *Perdix perdix* are found in the Pleistocene and Holocene deposits of many localities in Austria (E. Soergel, 1966), Bulgaria (Z. Bocheński, 1982), Czechoslovakia (D. Jánossy, 1972), France (C. Mourer-Chauviré, 1975), Italy (P. F. Cassoli, 1978), Hungary (D. Jánossy, 1961), German Democratic Republic (J. Boessneck et al., 1973), Romania (D. Jánossy, 1965), Poland (Z. Bocheński, 1974) and Yugoslavia (M. Malez et al., 1974; V. Malez-Bačić, 1979, 1980; V. Malez, 1973, 1983, 1984).

Alectoris graeca (Meisner)
(Pl. I, Fig. 3, 4, 5 a, b; Pl. II, Fig. 4)

Material: 1 left Metacarpus, 1 right femur (distal joint), 2 left tibiotarsus (2 distal joints), 1 right and 1 left tarsometatarsus (Vraona II); 1 left and 2 right tibiotarsus (3 distal joints) (Vraona I).

Nine fossil parts (of 8 individuals) from Vraona locality, are compared with the same skeletal parts of the recent species *Alectoris graeca*, and it is found out that these parts are similar in all details of the anatomic-morphologic structure. The fossil metacarpus and two tarsometatarsi are completely preserved, while from the other fossil remains only distal joint parts are preserved. On one distal joint of the tibiotarsus the condylus lateralis is completely missing.

The species *Alectoris graeca* inhabits the rocky areas of Mediterranean climatic zone (K. H. Voous, 1962, Map 115; B. Bruun et al., 1973, Map 122; C. Harrison, 1982, Map 168). The fossil remains of the species *Alectoris graeca* are known from the Pleistocene deposits of Yugoslav localities (Badanj, Šandalja, Vindija – V. Malez, 1983, 1986), France (Orgnac 3, Lazaret, Grotte du Prince à Grimaldi, Cavillon, Observatoire, Hortus, Salpêtre de Pompignan, Balauzière, Rond du Barry, Pié Lombard, Soulabé and Balme les Grottes – C. Mourer-Chauviré, 1975), Italy (Torre in Pietra – P. F. Cassoli, 1978), Bulgaria (Bacho Kiro Cave – Z. Bocheński, 1982) and USSR (Kavkaz – N. I. Burčak-Abramovič, 1965).

Table 2.

	Length of the bone	Med.-lat. width of the proximal end	Ant.-post. width of the proximal end	Med.-lat. width of the distal end	Ant.-post. width of the distal end	Med.-lat. width of the bone shaft
Alectoris graeca	1	2	3	4	5	6
	Metacarpus					
Vraona	29,89	8,6	4,16	5,04	2,89	2,72
Hrvatska, Recent	30,2	8,26	4,14	5,27	3,1	2,62
	Femur					
Vraona	–	–	–	10,25	8,34	–
Hrvatska, Recent	60,88	11,42	7,98	10,72	8,56	4,5
	Tibiotarsus					
Vraona 1	–	–	–	6,83	6,94	–
2	–	–	–	8,38	8,1	4,4
3	–	–	–	7,89	7,92	4,66
4	–	–	–	7,48	7,46	–
Hrvatska, Recent	77,85	9,25	12,45	7,92	7,54	4,53
	Tarsometatarsus					
Vraona 1	45,41	9,05	7,52	9,52	7,05	4,79
2	43,26	8,72	–	9,16	–	4,57
Vindija, Upper Pleistocene	45,73	9,62	7,36	9,62	7,85	4,67
Vindija, Upper Pleistocene	–	9,1	6,87	–	–	4,31
Vindija, Upper Pleistocene	–	–	–	10,6	8,05	4,46
Vindija, Upper Pleistocene	–	–	–	8,52	6,8	–
Hrvatska, Recent	44,72	8,77	8,14	8,4	6,16	4,22

Columbidae

Columba livia GMELIN
(Pl. I, Fig. 8 a, b)

Material: 1 right tarsometatarsus (Vraona II).

The whole preserved right tarsometatarsus from Vraona is compared with a recent tarsometatarsus of the species *Columba livia* and they are similar in all details of anatomic-morphologic structure, as well as in dimensions.

Table 3.

	Length of the bone	Med.-lat. width of the proximal end	Ant.-post. width of the proximal end	Med.-lat. width of the distal end	Ant.-post. width of the distal end	Med.-lat. width of the bone shaft
Columba livia	1	2	3	4	5	6
	Tarsometatarsus					
Vraona	29,17	7,12	6,44	6,98	4,92	2,76
Hrvatska, Recent	30,59	7,08	6,49	7,03	5,08	3,34

The Rock Dove is nesting and settling in the rocky areas of the Mediterranean climatic zone. It is a resident bird (sedentary bird) and its range areas are: Portugal, Spain, south of France, central and south Italy, Corsica, Sardinia, Sicily, Yugoslavia, Albania, Greece, Bulgaria and south of USSR (K. H. Voous, 1962, Map 212; B. Bruun et al., 1973, Map 224; C. Harrison, 1982, Map 309). The findings of the species *Columba livia* are known from several Pleistocene localities in Yugoslavia (Lower Pleistocene – Podumci, Tatinja draga in Croatia; Upper Pleistocene – Šandalja, Velika peć na Lipi, Vela spilja na Osorčici and Vindija in Croatia; Gornja Bijambarska pećina, Badanj, Zelena pećina in Bosnia and Herzegovina; Crvena Stijena in Montenegro – M. Malez and V. Malez-Bačić, 1974; V. Malez-Bačić, 1979; V. Malez, 1973, 1983). From European localities the remains of the species *Columba livia* are found in many caves in France (Grotte du Prince à Grimaldi – M. Boule, 1910; Orgnac 3, Arago, Hortus, Salpêtre de Pompignan, Crouzade, Balauzière, Rond du Barry, Grotte des Romains, Pié Lombard, Tournal a Bize, Soulabé, Espèlugues a Lourdes, Balazuc, Campalou and Pech de l'Aze – C. Mourer-Chauviré, 1975) and USSR (Kudaro I – N. I. Burčak-Abramovič, 1974).

Corvidae

Corvus frugilegus (Linné)
(Pl. I, Fig. 6; Pl. II, Fig. 1, 3)

Material: 1 left humerus (proximal joint) (Vraona II); 1 left and 1 right humerus (2 distal joints), 2 left ulnae (1 distal joint), 1 left tarsometatarsus (without distal joint) (Vraona I).

The proximal joint part of the left humerus from Vraona is compared with the same bone part of the recent species *Corvus frugilegus*, and they are completely similar in all details of anatomic-morphologic

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

structure. On the fossil humerus part both crests are damaged (crista bicipitalis and crista pectoralis), and measuring of proportions cannot be made. Left and right joint parts of the humerus, one complete ulna and the distal joint part of ulna are completely preserved, thus all elements of anatomic-morphologic structure can be seen. The fossil tarsometatarsus lacks the whole distal joint end, while on the proximal part of the bone the condylus medialis is damaged.

Table 4.

	Length of the bone	Med.-lat. width of the proximal end	Ant.-post. width of the proximal end	Med.-lat. width of the distal end	Ant.-post. width of the distal end	Med.-lat. width of the bone shaft
Corvus frugilegus	1	2	3	4	5	6
	Humerus					
Vraona 1	–	–	–	12,42	6,7	5,58
2	–	–	–	12,85	6,94	–
Hrvatska, Recent	63,34	17,44	6,66	14,1	7,49	6,23
	Ulna					
Vraona 1	69,0	8,34	8,66	7,48	5,48	4,38
2	–	–	–	7,27	5,5	4,12
Hrvatska, Recent	77,15	9,74	9,07	7,96	6,56	4,73

Today the species *Corvus frugilegus* is colonizing the grasslands and fields with single trees, and its distribution areas are these countries: Great Britain, Denmark, north of France, Netherlands, Belgium, Germany, Czechoslovakia, Poland, the Balkan Peninsula, USSR – northwards from the Baltic to the Polar circle, and in places of the south of Sweden and southwest of Finland (K. H. VOOUS, 1962, Map 412; BRUUN et al., 1973, Map 312; C. HARRISON, 1982, Map 667). The fossil findings of species *Corvus frugilegus* are known from several caves in France (Grotte du Cavillon – M. BOULE, 1910; Balauzière and Grotte Simard à Puymoyen – C. MOURER-CHAUVIRÉ, 1975) and Yugoslavia (Badanj and Vindija – V. MALEZ, 1983).

Pyrrhocorax pyrrhocorax (LINNÉ)
(Pl. I, Fig. 7; Pl. II, Fig. 2)

Material: 1 left humerus (Vraona II); 1 left ulna, 1 left femur (Vraona I).

The fossil humerus, ulna and femur are compared with the same skeletal bones of the species *Pyrrhocorax pyrrhocorax* from the recent comparative collection. The fossil and recent bones are similar in all details of anatomic-morphologic structure, while fossil remains have slightly greater proportions. The humerus from Vraona has some damaged elements: crista pectoralis, tuberculum ventrale, condylus ventralis and processus supracondylaris dorsalis.

Table 5.

	Length of the bone	Med.-lat. width of the proximal end	Ant.-post. width of the proximal end	Med.-lat. width of the distal end	Ant.-post. width of the distal end	Med.-lat. width of the bone shaft
Pyrrhocorax pyrrhocorax	1	2	3	4	5	6
	Humerus					
Vraona	46,34	15,1	–	12,41	–	5,13
Vindija, Upper Pleistocene	44,89	14,46	–	12,28	–	5,3
Vindija, Middle Pleistocene	46,95	–	–	13,05	–	5,84
Zelena pećina, Upper Pleistocene, V. Malez, 1983	45,5	–	–	–	–	–
Hrvatska, Recent	43,8	14,71	–	11,17	–	5,28
	Ulna					
Vraona	57,44	7,76	7,1	6,9	5,04	4,1
Vindija, Upper Pleistocene	59,54	8,52	7,46	7,2	5,32	4,14
Vindija, Upper Pleistocene	–	8,13	7,08	–	–	4,2
Vindija, Upper Pleistocene	–	–	–	7,0	5,02	4,06
Vindija, Upper Pleistocene	–	–	–	6,82	4,6	–
Vindija, Upper Pleistocene	–	–	–	6,76	5,31	–
Zelena pećina, Upper Pleistocene, V. Malez, 1983	58,0	–	–	–	–	–
Bacho Kiro Cave, Bulgaria, Z. Bocheński, 1982	60,0	8,6	–	8,0	–	4,2
Hrvatska, Recent	59,44	7,48	7,48	7,06	5,22	4,0

Today, the species *Pyrrhocorax pyrrhocorax* is colonizing precipitous rocky mountains and rock-bound coasts in Great Britain, the Pyrenees, Brittany, south of France, central and south Italy, Sardinia, Greece, Yugoslavia and USSR (K. H. Voous, 1962, Map 416; B. Bruun et al., 1973, Map 309; C. Harrison, 1982, Map 672). The fossil findings of the species *Pyrrhocorax pyrrhocorax* are known from several localities in Europe, like caves in France (La Fage, Orgnac 3, Lazaret, Hortus,

Aldene, Salpêtre de Pompignan, Crouzade, Rond du Barry, Pié Lombard, Tournal ă Bize, Soulabé, Balazuc, Grotte Jean Pierre, Pech de Aze and Baume de Gigny – C. MOURER-CHAUVIRÉ, 1975), USSR (Kavkaz, Kudaro I – N. I. BURČAK-ABRAMOVIČ, 1965, 1974; N. I. BURČAK-ABRAMOVIČ, 1965, 1974; N. I. BURČAK-ABRAMOVIČ et al., 1972), Bulgaria (Bacho Kiro Cave – Z. BOCHEŃSKI, 1982) and Czechoslovakia (Strânská skála I – D. JÁNOSSY, 1972). From several caves in Yugoslavia, with Pleistocene deposits, numerous bony remains of the species *Pyrrhocorax pyrrhocorax* have been excavated. These caves are: Šandalja near Pula (Istria, Croatia – V. MALEZ-BAČIĆ, 1979), Velika pećina and Vindija (Hrvatsko zagorje region – V. MALEZ, 1984) and Zalena pećina and Badanj (Bosnia and Herzegovina – V. MALEZ, 1983).

TABLE 6.

FAMILIES, GENUS, SPECIES	BIOTOPES		CLIMATIC ZONES		
	OPEN AREAS	ROCKY AREAS	HIGH MOUNTAIN ALPINE CLIMATE	MODERATE CLIMATE	MEDITERRANEAN CLIMATE
FALCONIDAE					
AQUILA CHRYSAETOS		●		●	
PHASIANIDAE					
PERDIX PERDIX	●			●	
ALECTORIS GRAECA		●			●
COLUMBIDAE					
COLUMBA LIVIA		●			●
CORVIDAE					
CORVUS FRUGILECUS	●			●	
PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX		●	●		

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

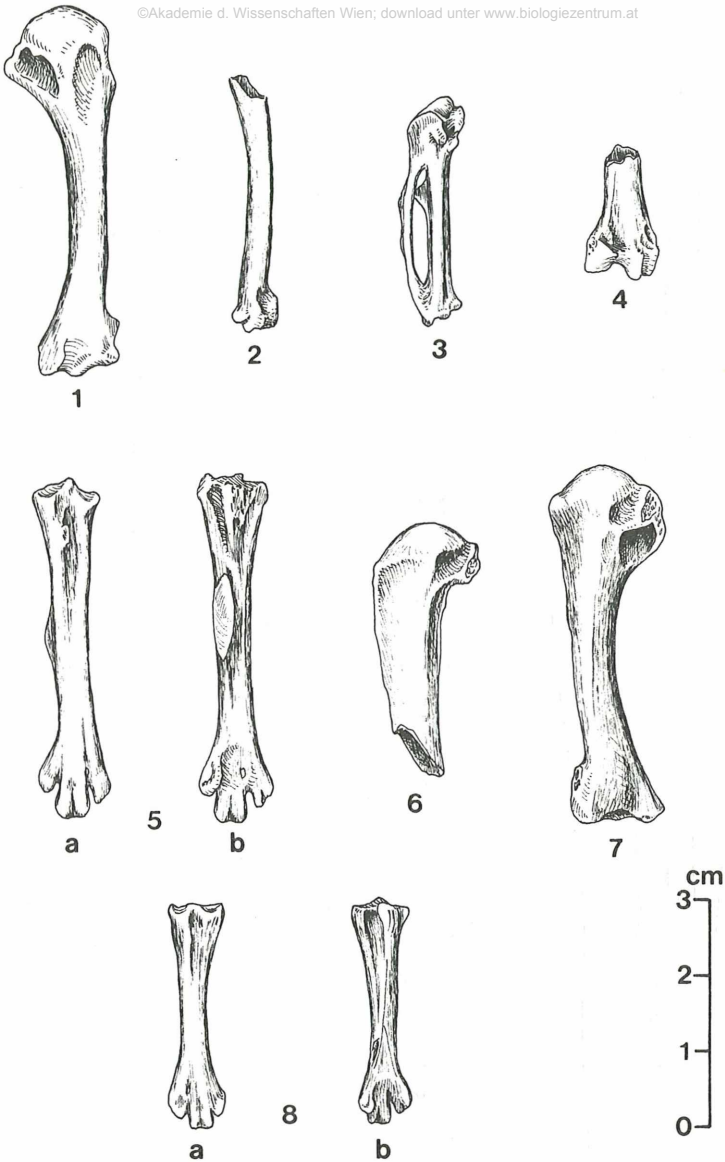

Plate I

Fig. 1. *Perdix perdix*, Humerus dext.
Fig. 2. *Perdix perdix*, Ulna dext., distal joint.
Fig. 3. *Alectoris gracea*, Metacarpus sin.
Fig. 4. *Alectoris graeca*, Femur dext. distal joint.
Fig. 5 a, b. *Alectoris graeca*, Tarsometatarsus sin. and dext.
Fig. 6. *Corvus frugilegus*, Humerus sin., proximal joint.
Fig. 7. *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, Humerus sin.
Fig. 8 a, b. *Columba livia*, Tarsometatarsus dext.
All objects from the excavation Vraona II.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

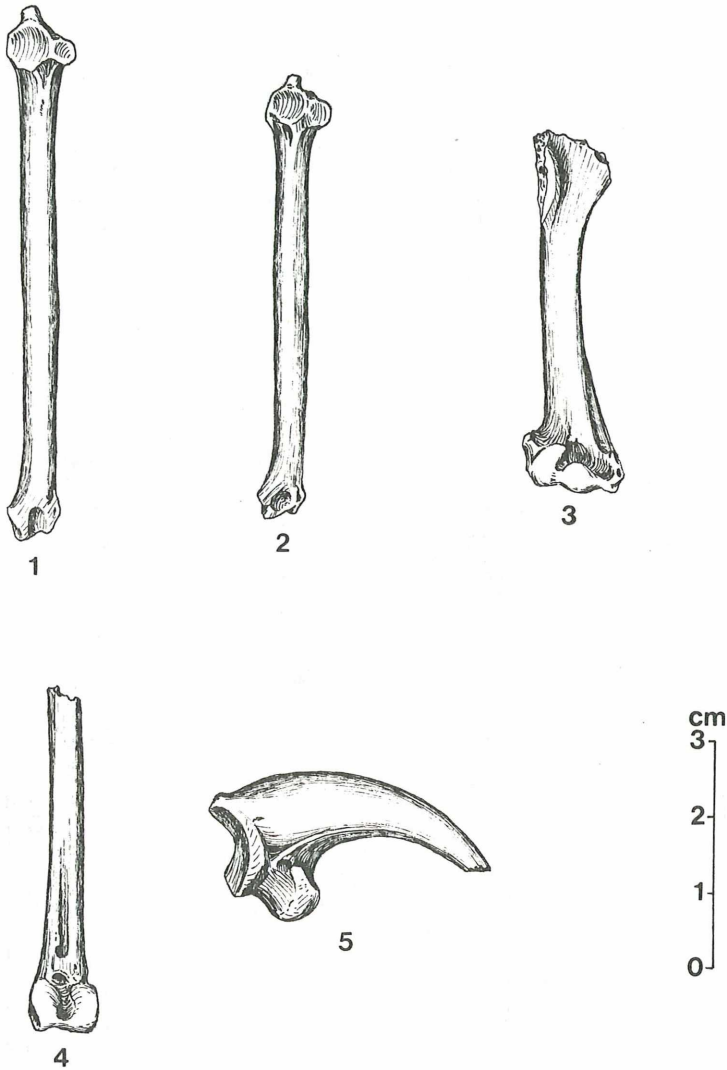

Plate II

Fig. 1. *Corvus frugilegus*, Ulna sin.
Fig. 2. *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, Ulna sin.
Fig. 3. *Corvus frugilegus*, Humerus dext. (without proximal joint).
Fig. 4. *Alectoris graeca*, Tibiotarsus sin. (distal joint).
Fig. 5. *Aquila chrysaetos*, Phalanx IV dig. 4.
All objects from the excavation Vraona I.

From a small number of paleoornithological skeletal remains from Vraona locality six (6) species could be determined: *Aquila chrysaetos, Perdix perdix, Alectoris graeca, Columba livia, Corvus frugilegus* and *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. These species suggest the existence of two different biotopes, i. e. ecosystems near the locality Vraona, and these are: open and rocky areal. The species that lodge in open habitat are: *Perdix perdix* and *Corvus frugilegus*, while other species lodge in rocky regions: *Aquila chrysaetos, Alectoris graeca, Columba livia* and *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. The avifaunal remains indicate the different climatic conditions which existed during the sedimentation of the deposit at the Vraona locality. The high-mountainous alpine climatic zone suggests the species *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, and in the moderate climatic zone the species: *Aquila chrysaetos, Perdix perdix* and *Corvus frugilegus*. The species *Alectoris graeca* and *Columba livia* suggest a mediterranean climatic zone.

On Table 6 the avifaunal species are represented regarding their relationship to the biotopes and modern climatic zones.

Ökologische Aussage der bisher geborgenen Fauna

Bezüglich der Fauna der Grabung Vraona I wurde schon seinerzeit eine ökologische Deutung vorgenommen (SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE, 1980). Es wurde festgestellt, daß die Großsäugetiere einen von der heutigen Landschaft völlig abweichenden Waldbiotop beweisen und daß die meisten heute noch in Nordgriechenland leben oder in historischer Zeit gelebt haben (ONDRIAS, 1965). Als bezeichnend wären hier nochmals zu erwähnen Wisent, Bär, Wolf, Luchs, Wildkatze, Hirsch und Wildschwein. Fast alle dieser Elemente finden sich auch in der Fauna Vraona II. Nicht ganz in dieses Bild einer Waldfauna passen die Vögel, Kleinsäuger und manche Reptilien. Für die Vögel hat V. MALEZ auf S. 293 ff. eine ökologische und klimatologische Auswertung gegeben. Es zeigt sich, daß Rebhuhn *(Perdix perdix)* und Saatkrähe *(Corvus frugilegus)* Bewohner offenen Geländes sind, während das Steinhuhn *(Alectoris graeca)*, die Felsentaube *(Columba livia)*, die Alpenkrähe *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)* sowie der Steinadler *(Aquila chrysaetos)* Bewohner felsiger Gebirgslandschaft sind. Es kann dieser Widerspruch dadurch erklärt werden, daß diese Vögel z. T. nur gelegentlich Besucher dieser Gegend waren oder durch Raubtiere (z. B. Füchse) oder Greifvögel und Eulen in die Höhle von Vraona eingeschleppt wurden. Dasselbe kann auch für die Hasen, Kleinsäuger und Reptilien gelten. Das würde bedeuten, daß sie nicht in der unmittelbaren Umgebung der Höhle gelebt haben. Die Meeresmollusken können – wie erwähnt – ebenfalls durch Tiere (z. B. Vögel) in die Höhle gelangt sein, doch kann man eine Mitwirkung des Menschen nicht ganz ausschließen. Der Scheltopusik und die Vierstreifennatter können über den steilen Einstieg in die Höhle gefallen sein, die sie dann nicht mehr verlassen konnten. Beide kommen – ebenso wie die Schildkröten – noch heute in Griechenland vor. Ebenso leben auch alle er-

wähnten Vögel heute noch in Griechenland, und dasselbe gilt für die Hasen und die meisten Kleinsäuger. Immerhin werden die Feldspitzmaus *(Crocidura leucodon)* und das Ziesel *(Citellus citellus)* von ONDRIAS (1965) nur aus Nordgriechenland angeführt, während er den auf dem Balkan (z. B. Bulgarien) vorkommenden Dobrudscha-Hamster *(Mesocricetus newtoni)* aus Griechenland überhaupt nicht erwähnt. Die Kleinsäugerfauna zeigt somit in einigen Elementen ein ähnliches Verhalten wie die Großsäugetiere, die ebenfalls mehrere Vertreter der heutigen Fauna von Nordgriechenland umfassen. Der Iltis *(Mustela putorius)* wird zwar von ONDRIAS (1965) ebenfalls nicht aus Griechenland erwähnt, doch könnte es sich hier vielleicht nur um eine Kenntnislücke handeln.

Bemerkenswert sind jene Säugetiere, die in der gegenwärtigen Fauna Europas überhaupt fehlen. Es wurde darauf schon bei SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE (1980) Bezug genommen. Es sind das der Panther *(Panthera pardus)*, der im Jungplistozän Europas weit verbreitet, in Griechenland aber bereits im klassischen Altertum unbekannt war. Ferner der Wisent *(Bison bonasus)* und der vielleicht unter nicht näher bestimmbaren Belegen eines großen Boviden befindliche Auerochs, beide typische Vertreter einer Waldfauna. Auf diese Boviden beziehen sich verschwommene Nachrichten der klassischen Literatur, die sie aus Nordgriechenland erwähnt (LENZ, 1856, S. 250–251). In historischer Zeit bereits völlig ausgestorben war der Equide *(Equus* cf. *hydruntinus)*, der allerdings im Neolithikum noch auf dem Balkan lebte. – Wie der Equide ein Element der offenen Landschaft sind die Wildziegen *(Capra* cf. *aegagrus)*, die im ausgehenden Plistozän offenbar noch auf dem griechischen Festland gelebt haben. – Nicht zuletzt muß hier noch der M e n s c h erwähnt werden, der durch ortsfremde Silex-Abschläge und einen Nucleus nachgewiesen ist. Der Nucleus stammt aus dem mit 14.760 ± 645 Jahren datierten Teil des Schuttkegels. Inwieweit er an der bisher festgestellten Fauna auch mit seiner Jagdbeute beteiligt sein könnte, ist derzeit nicht zu entscheiden. Wann der Mensch erstmalig in der Höhle aufgetreten ist, könnten nur weitere Ausgrabungen klären. Das bisher vorliegende Material beweist noch keinen längeren Aufenthalt. Unter Berücksichtigung der heutigen örtlichen Verhältnisse könnte es dem Menschen erst im späten Plistozän möglich gewesen sein, die Höhle zu betreten, als der Schuttkegel bereits bis zu der Eingangsöffnung im Höhlendach angewachsen war.

Zusammenfassend darf festgestellt werden, daß besonders kennzeichnende Elemente der Fauna (Vraona I und II) auf einen vorwiegenden Waldbiotop hinweisen. Verschiedene andere Faunenkomponenten, die mit dieser Deutung nicht im Einklang stehen, können durch Einschleppung aus einer weiteren Umgebung durch Raubtiere und Raubvögel erklärt werden. In ihrer Gesamtheit könnte die Vergesellschaftung der Großsäugetiere mit Wahrscheinlichkeit als Inhalt einer Einsturzfalle angesehen werden (ZAPFE, 1954). Nur der Panther hat zeitweise die Höhle bewohnt, und ein Teil der Großsäugetierreste könnte von seiner Beute herrühren.

Das geologische Alter

Schon der erste Bericht über Vraona nimmt ein spätes jungplistozänes Alter dieser Fundstelle an (SYMEONIDIS, BACHMAYER & ZAPFE, 1980). Diese Annahme stützte sich auf die Häufigkeit des Panthers, ferner machte es ein Aminosäurentest sehr wahrscheinlich, daß die Fauna älter als Holozän ist (1. c., S. 226). Später hat eine ^{14}C-Datierung aus einer Tiefe von 1,80 m der Grabung Vraona I mit 9375 $\pm$ $^{1265}_{1105}$ Jahren ein endplistozänes Alter dieser Fauna bestätigt (1. c., S. 297). Die Grabung Vraona II hat aus 2,60 m Tiefe das Datum von 14.760 $\pm$ 645 Jahren (Probe 2) und aus 1,80 m Tiefe 7075 $\pm$ 285 Jahren (Probe 1) ergeben. Wenn man annimmt, daß die jüngere Probe 1 dem randlichen und damit einem jüngeren Bereich des Schuttkegels angehört, so widersprechen sich die Daten von Vraona I und II nicht. Beide Faunen sind endplistozänen Alters und können auch einen holozänen Anteil enthalten, sofern dieser aus dem randlichen Teil des Schuttkegels stammt. Dieser Unschärfe kommt jedoch keine wesentliche Bedeutung zu, als die Faunen Vraona I und II fast identisch sind und ganz überwiegend Elemente enthalten, die in historischer Zeit in Griechenland bzw. Nordgriechenland noch vorgekommen sind. Diese haben aber Bedeutung, insofern sie einen ökologischen Wechsel in geologisch jüngster Zeit (Holozän) beweisen (s. oben). Als ausgestorbene Elemente sind neben dem Panther noch der Wisent und *Equus* cf. *hydruntinus* anzuführen.

Man kann daher nach dem bisher vorliegenden Material zusammenfassen, daß die Faunen von Vraona I und II endplistozänen Alters sind. Ein möglicher frühholozäner Anteil kann nicht abgetrennt werden, da offenbar kein faunistischer Unterschied vorhanden war.

Zusammenfassung

Die Ausgrabungen in der Höhle von Vraona in den Jahren 1977 und 1985 haben eine Fauna ergeben, die hinsichtlich ihrer Großsäugetiere ganz überwiegenden Waldcharakter hat, der von den gegenwärtigen Verhältnissen dieser Gegend durchaus abweicht. Als ausgestorbene Elemente dieser Fauna sind der Panther, der Wisent sowie *Equus* cf. *hydruntinus* anzusehen. Ein Aminosäurentest hat bei den Knochen ein Verhalten ergeben, das bereits auf einen fossilen Zustand hinweist. Die Grabungen wurden in dem unter der im Höhlendach befindlichen Eingangsöffnung befindlichen Schuttkegel ausgeführt. Eine Probe der Grabung Vraona I in 1,80 m Tiefe ergab ein Alter nach der ^{14}C-Methode von 9375 $\pm$ $^{1265}_{1105}$ Jahren. Bei der Grabung Vraona II im Jahr 1985 lieferte eine Probe aus 2,60 m Tiefe ein Datum von 14.760 $\pm$ 645 Jahren, und eine weitere Probe aus 1,80 m Tiefe ergab 7075 $\pm$ 285 Jahre. Der Altersunterschied zwischen den beiden aus 1,80 m Tiefe entnommenen Proben erklärt sich wahrscheinlich daraus, daß die jüngere Probe aus einem mehr randlichen und jüngeren Teil des Schuttkegels stammt. Die Zusammensetzung der Fauna ist in der ganzen untersuchten Mächtigkeit von 2,60 m ungefähr gleich-

geblieben. Die enthaltenen waldbewohnenden Elemente beweisen einen ausgeprägten ökologischen Wechsel, der im Holozän stattgefunden haben muß. Der Mensch ist durch einen Nucleus und einige Silex-Splitter aus 2,60 m Tiefe nachgewiesen. Anzeichen einer längeren Anwesenheit sind bisher noch nicht beobachtet worden. Das geologische Alter der Fauna wird in ihrem wesentlichen Teil als jüngstes Plistozän angesehen.

Literatur

BOCHEŃSKI, Z. (1974): Ptaki młodszego czwartorzędu Polski. Polska Akad. nauk, 1–211, Kraków.

BOCHEŃSKI, Z. (1982): Aves, U. knj.: J. K. Kozłowski (Ed.), Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria). 31–38, Warszawa.

BOESSNECK, J., und DRIESCH, A. (1973): Die jungpleistozänen Tierknochenfunde aus der Brillenhöhle. U knj.: Das Paläolithikum der Brillenhöhle bei Blaubeuren. 34–104, Stuttgart.

BOULE, M. (1910): Grottes de Grimaldi (Baoussé–Roussé). Géol. et Paléont., **1**, **3**, 157–362, Monaco.

BRUNN, B., SINGER, A., und KÖNIG, C. (1973): Europas Vogelwelt in Farben. Kosmos Franckh'sche Verl., 1–320, Stuttgart.

BURČAK-ABRAMOVIČ, N. I. (1965): Istorija četvertičnoij ornitofaunii Kavkaza. Novosti Ornitologii, **50–52**, Alma-Ata.

BURČAK-ABRAMOVIČ, N. I. (1974): Iskopaemie ptici paleolitičeskih stojanok Kavkaza. Ornitologija, **11**, 329–333, Moskva.

BURČAK-ABRAMOVIĆ, N. I., und LJUBIN, V. P. (1972): Ornitofauna peščeri Kudaro I (Zakavkaze). Sovetskaja arheologija, **2**, 159–164, Moskva.

CASSOLI, P. F. (1978): L'avifauna pre-würmiana di Torre in Pietra. Quaternaria, 429–439, Roma.

DESBROSSE, R., und MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1973): Les oiseaux magdaléniens de Pierre-Châtel (Ain). Quartär, **23/24**, 149–164, Bonn.

GANJA, I. M. (1965): Materialii po izučeniju pleijstocenoviih ptic Moldavii. Novosti Ornitologii, **88–90**, Alma-Ata.

HARRISON, C. (1982): An Atlas of the Birds of the Western Palaearctic. Wil. Collins and Co., 1–320, Glasgow.

JÁNOSSY, D. (1961): Eine fossile Vogelfauna aus den Moustérien-Schichten der Subalyuk-Höhle im Bükk-Gebirge (Nordostungarn). Aquila, **67–68** (1960 bis 1961), 175–188, Budapest.

JÁNOSSY, D. (1965): Fossile Vogelfauna aus den Moustérien-Schichten der Curata-Höhle (Rumänien). Vertebrata Hungarica, **7**, 1–2, 101–116, Budapest.

JÁNOSSY, D. (1972): Die mittelpleistozäne Vogelfauna der Stránská skála I. Anthropos, **20** (12), 35–64, Brné.

KELLER, O. (1909): Die antike Tierwelt, I. Säugetiere. 1–434, Leipzig.

LENZ, H. O. (1856): Zoologie der alten Griechen und Römer, deutsch in Auszügen aus deren Schrifen nebst Anmerkungen, XX + 1–656, Gotha.

MALEZ, M. (1970): Rezultati revizije pleistocenske faune iz Krapine. Krapina 1899–1969, Referati održani na Naučnom skupu prigodom 70-god. otkrića krapinskih praljudi u Zagrebu dne 31. svibnja 1969, 45–50, Zagreb.

MALEZ, M., und MALEZ-BAČIĆ, V. (1974): Gornjopleistocenska ornitofauna Crvene Stijene kod Petrovića u Crnoj Gori. Geol. vjesnik, **27** (1974), 113-125, Zagreb.

MALEZ, V. (1973): Fosilne ptice Jugoslavije. Dipl. rad, Prirod.-matemat. fak. Sveučilišta u Zagrebu, 1–95, Zagreb.

MALEZ, V. (1983): Ornitofauna iz gornjeg pleistocena Bosne i Hercegovine. Rad Jugosl. akad. znan. umjet., **404/19**, 75–107, Zagreb.

MALEZ, V. (1984a): Ornitofauna starijeg holocena iz Velike pećine na Ravnoj gori (SZ Hrvatska, Jugoslavija). Rad Jugosl. akad. znan. umjet., **411/20**, 265–297, Zagreb.

MALEZ, V. (1984b): Paleoornitološki ostaci iz kvartarnih naslaga nekih spilja Hrvatske i Slovenije. Deveti jugosl. speleol. kongr. Karlovac, 17–20. X. 1984., Zbornik pred., 711–719, Zagreb.

MALEZ, V. (1986): Novi prilog poznavanju gornjopleistocenske ornitofaune iz Šandalje kod Pule u Istri (Hrvatska, Jugoslavija). Rad Jugosl. akad. znan. umjet., **434/21**, 129–151, Zagreb.

MALEZ-BAČIĆ, V. (1975): Gornjopleistocenske ornitofaune iz pećina sjeverozapadne Hrvatske. Rad Jugosl. akad. znan. umjet., **371/17**, 317–324, Zagreb.

MALEZ-BAČIĆ, V. (1979): Pleistocenska ornitofauna iz Šandalje u Istri te njezino stratigrafsko i paleoekološko značenje. Palaeont. jugosl., **21**, 1–46, Zagreb.

MALEZ-BAČIĆ, V. (1980): Holocenska avifauna iz Markove spilje na otoku Hvaru. Larus, **31–32** (1978/80), 163–183, Zagreb.

MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1975): Les oiseaux du pléistocène moyen et supérieur de France. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, **64**, 1–624, Lyon.

MOURER-CHAUVIRÉ, C., et al. (1975): Conclusions Générales sur les Faunes de L'Aven I des Abîmes de la Fage (Corrèze). Nouv. Arch. Mus. Hist. nat., **13**, 123–129, Lyon.

ONDRIAS, J. C. (1965): Die Säugetiere Griechenlands. Säugetierkundl. Mitt., **14**, 109–127, München.

SEREBROVSKI, P. V. (1948): Ptici Binagadinskih kirovih otloženij. Trudi estestveniju-isteričeskoi muzeja Akad. nauk Azerb. SSR, I–II, 21–68, Baku.

SOERGEL, E. (1966): Die Vogelreste. U knj.: Die Teufels- oder Fuchsenlucken bei Eggenburg (NÖ), Österreich. Akad. Wissensch., Denkschriften, **112**, 93–107, Wien.

SYMEONIDIS, N., BACHMAYER, F., und ZAPFE, H. (1978): Eine jungplistozäne Wirbeltierfauna aus der Höhle von Vraona (Attika, Griechenland). Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**, 221–227, Wien.

SYMEONIDIS, N., BACHMAYER, F., und ZAPFE, H. (1980): Ergebnisse weiterer Grabungen in der Höhle von Vraona (Attika, Griechenland). Ann. Géol. des Pays Helléniques, **30**, 291–299, Athen.

THEODOROU, G. E., KARISTINEOS, N. K., and PAPADOPOULOS, N. N. (1985/1986): Uranium in fossil caenozoic Vertebrates from Greece. – Ann. Géol. des Pays Helléniques, **33**, S. 39–49, Athens.

VOOUS, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Verl. Paul Paray, 1–284, Hamburg und Berlin.

ZAPFE, H. (1954): Beiträge zur Erklärung der Entstehung von Knochenlagerstätten in Karstspalten und Höhlen. Z. Geologie, Beiheft **12**, 1–58, Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1988/89

Band/Volume: 197

Autor(en)/Author(s): Bachmayer Friedrich, Malez V., Symeonidis Nikolaos K., Theodorou G., Zapfe Helmuth [Helmut]

Artikel/Article: Die Ausgrabung in der Höhle von Vraona (Attika) im Jahre 1985. 287-307