

Die Grottenolm-Typen Leopold FITZINGERS

(Caudata: Proteidae: *Proteus*)

Leopold FITZINGER's types of the Olm

(Caudata: Proteidae: *Proteus*)

HEINZ GRILLITSCH & FRANZ TIEDEMANN

ABSTRACT

Examination of the *Proteus* specimens of the Natural History Museum in Vienna revealed the syntypes of FITZINGER's (1850) *Hypochthon* species as well as all other *Proteus* specimens examined to represent a single Olm form (*P. anguinus*) with clinal character variability. Thus, the subspecific status of the recently described *P. a. parkelj* can no longer be maintained.

KURZFASSUNG

Aufgrund eidonomischer Untersuchungen am *Proteus*-Material des Naturhistorischen Museums in Wien sind die Syntypen der von FITZINGER (1850) beschriebenen *Hypochthon*-Arten und alle übrigen untersuchten Exemplare des Grottenolms ($n = 119$) Repräsentanten einer einzigen Form (*P. anguinus*) mit klinaler Merkmalsvariation. Der Unterartstatus des kürzlich beschriebenen *P. a. parkelj* kann demnach nicht aufrechterhalten werden.

KEYWORDS

Hypochthon, *Proteus anguinus*; morphology, secondary sexual characters, systematics, taxonomy

EINLEITUNG

Im Jahre 1850 beschrieb FITZINGER unter dem Gattungsnamen *Hypochthon* sieben Arten des Grottenolmes nach 140 lebenden und 339 konservierten Exemplaren von 11 Fundorten aus Slowenien, Kroatien und Bosnien. Die in der Folge als Arten bzw. Unterarten (SCHREIBER 1912; FÉJERVARY 1926) anerkannten Formen wurden später (MERTENS & MÜLLER 1940; MERTENS & WERMUTH 1960) mit *Proteus anguinus* LAURENTI, 1768 synonymisiert.

Im Rahmen der Abfassung des Amphibien-Typenkataloges der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (HÄUPL & TIEDEMANN & GRILLITSCH 1994) erfolgte

eine Überprüfung des an der Sammlung befindlichen *Hypochthon*-Typenmaterials, das 52 Syntypen aus allen sieben Grottenolmformen umfaßt. Gleichzeitig wurden im Archiv der Herpetologischen Sammlung unveröffentlichte Originalaquarelle FITZINGERS aufgefunden, welche Kopfansichten von allen sieben Olmformen wiedergeben.

Vor dem aktuellen Hintergrund der Beschreibung einer neuen Grottenolm-Unterart (SKET & ARNTZEN 1994) sollen die Abbildungen FITZINGERS und die eigenen Ergebnisse der eidonomischen Untersuchungen an 44 Syntypen und an weiteren 75 Exemplaren des Grottenolmes allgemein zugänglich gemacht werden.

MATERIAL UND METHODEN

Die Untersuchungen wurden an 119, von verschiedenen Teilen des Verbreitungsgebietes stammenden Exemplaren des Grottenolmes aus dem Inventar des Natur-

historischen Museums in Wien (NMW) durchgeführt (Tab. 1, Abb. 1). Die Tiere sind in 50%igem Athanol konserviert und unterschiedlich gut erhalten; Teile des Ma-

terials waren zeitweise einer Formolfixierung ausgesetzt.

Neben Färbung und Zeichnung wurden 15 metrische, ein meristisches und fünf ordinale Merkmale (Tab. 2) untersucht. Längenmessungen erfolgten mittels

Schublehre auf 1,0 mm bzw. 0,1 mm genau, Geschlechtsbestimmungen durch Sektion. Zur statistischen Auswertung des Zahlenmaterials wurde das Programm SPSS für Windows^R, Version 5.0.2. in der PC-Version verwendet.

ERGEBNISSE

Die FITZINGER'schen Grottenolmtypen

Mit Ausnahme von Färbung und Zeichnung sind in Tabelle 3 die wesentlichen Merkmale der sieben Grottenolmformen nach der Originalbeschreibung (FITZINGER 1850) zusammengefaßt und den deskriptiven Statistiken des von uns unter-

suchten Typenmaterials gegenübergestellt. Die Angaben FITZINGERS beziehen sich nur auf ein einzelnes typisches Exemplar der jeweiligen Form. Daß sich dieses in den entsprechenden, hier untersuchten Syntypenserien (HÄUPL & TIEDEMANN & GRILLITSCH 1984) befindet, ist auszuschließen bzw. nicht zu verifizieren. Über die vorliegenden Syntypen hinaus stand

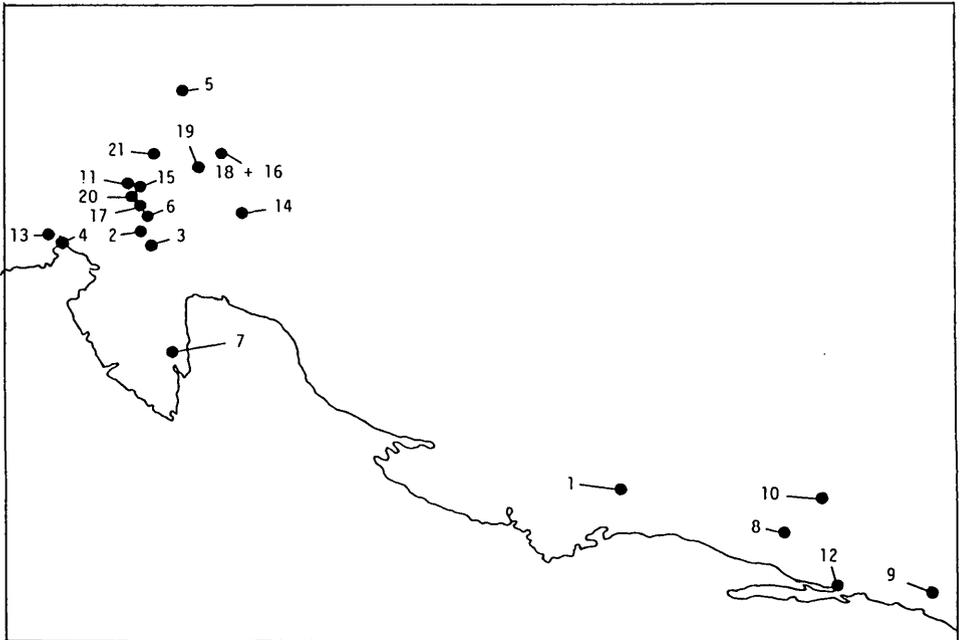


Abb. 1: Die Fundorte der untersuchten Grottenolme (Tab. 1) mit Angabe der Typuslokalitäten (TL).

Fig. 1: Sampling localities of the *Proteus* specimens examined, including type localities (TL).

- 1 - Sign Bach Gorica, Sign Dalmatien (TL - *H. carrarae*); 2 - Magdalenengrotte (TL - *H. laurentii*); 3 - Adelsberg; 4 - Duino; 5 - Luska Jama [Leutscher Grotte]; 6 - Carniola Planina; 7 - Miniera di Carpano; 8 - Studenci Bezirk Libuski bei Mostar; 9 - Quelle Oko bei Rasovac; 10 - Narenta Dalmatien; 11 - 30 km von Laibach; 12 - Stupa-Höhle Dalmatien; 13 - Monfalcone; 14 - Gottschee, Rinnsee bei Gottschee, Höhle "im Schachen"; 15 - Oberlaibach; 16 - Carniola Vir (TL - *H. schreibersii*), Quelle Vir bei Sticna; 17 - Kleinhäusler Grotte (TL - *H. haidingeri*), Kleinhäusl an der Unz, Bedén an der Unz, Lasi bei Bedén (TL - *H. xanthostictus*); 18 - Rupa Krain (*H. zoisii*); 19 - Kumpolje Krain (TL - *H. freyeri*), Höhle unfern Gutenfeld; 20 - Falkenhain-Grotte, 21 - Schischka bei Laibach.

Tab. 1: Untersuchungsmaterial. ? - Geschlecht nicht bestimmt, Bez. - Bezirk, Coll. - Kollektion, Dalm. - Dalmatien, don. - geschenkt von, Exp. - Expedition, f - Weibchen, haid. - *haidingeri*, Inv. Nr. - Inventarnummer, laur. - *laurentii*, leg. - gesammelt von, m - Männchen, Mühl. - Mühlkofer, Mus. - Museum, schr. - *schreibersii*, Steind. - Steindachner, SYNT. Syntyp, xanth. - *xanthostictus*, Zool. Inst - Zoologisches Institut.

Table 1: Material examined. ? - sex undetermined, Bez. - district, Coll. - collection, Dalm. - Dalmatia, don. - donated by, Exp. - expedition, f - female, haid. - *haidingeri*, Inv. no. - inventory number, laur. - *laurentii*, leg. - collected by, m - male, Mühl. - Mühlkofer, Mus. - museum, schr. - *schreibersii*, Steind. - Steindachner, SYNT. syntype, xanth. - *xanthostictus*, Zool. Inst - Zoological Institute.

Inv. Nr. Inv. no.	Fundort Locality	Herkunft Origin	Geschlecht Sex	Inv. Nr. Inv. no.	Fundort Locality	Herkunft Origin	Geschlecht Sex
14925	Duino	Mus. Triest 1888	?		chen* bei Gottschee R. Pirker leg. 1927	f	
14926	Obelaibach	1851	m	19965:4	Höhle *im Schachen* bei Gottschee R. Pirker leg. 1927	m	
16598	36 km von Laibach	Stejskal don. 1960	f	19965:5	Höhle *im Schachen* bei Gottschee R. Pirker leg. 1927	m	
19956:1	Krain	Coll. Werner	f	19965:6	Höhle *im Schachen* bei Gottschee R. Pirker leg. 1927	m	
19956:2	Krain	Coll. Werner	f	19965:7	Höhle *im Schachen* bei Gottschee R. Pirker leg. 1927	m	
19956:4	Carniola (Krain)	Coll. Schreiber	m	19966:1	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:5	ohne Angabe	ohne Angabe	f	19966:2	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:6	ohne Angabe	ohne Angabe	f	19966:3	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:7	ohne Angabe	ohne Angabe	m	19966:4	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	f
19956:8	ohne Angabe	ohne Angabe	m	19966:5	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:9	ohne Angabe	ohne Angabe	m	19966:6	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:10	ohne Angabe	ohne Angabe	f	19966:7	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19956:11	ohne Angabe	ohne Angabe	m	19966:8	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	f
19956:12	ohne Angabe	ohne Angabe	m	19966:9	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	m
19957:1	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1827	m	19967:1	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	f
19957:2	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1827	m	19967:2	Vir, Krain	SYNT. schr. 1846	f
19957:3	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1827	m	19968:1	Falkenhain-Grotte	1888	m
19957:4	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1827	m	19968:2	Falkenhain-Grotte	1888	m
19957:5	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1827	f	19968:3	Falkenhain-Grotte	1888	m
19957:8	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1844	f	19969:1	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19957:13	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1846	m	19969:2	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	m
19957:14	Magdalenengrotte	SYNT. laur. 1846	m	19969:3	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	m
19957:16	Magdalenengrotte	1884	m	19969:4	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19957:17	Magdalenengrotte	1884	m	19969:5	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19959:1	Lasi bei Beden	SYNT. xanth. 1845	f	19969:6	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19959:2	Rupa, Krain	SYNT. zoisii ?1865	m	19969:7	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19959:3	Rupa, Krain	SYNT. zoisii ?1865	m	19969:8	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19959:4	Rupa, Krain	SYNT. zoisii ?1865	f	19969:9	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19959:5	Rupa, Krain	SYNT. zoisii ?1865	m	19969:10	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	m
19960:4	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19969:11	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	m
19960:5	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19969:12	Kumpolje, Krain	SYNT. freyeri 1846	f
19960:6	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:1	Luska Jama	Steind. don. 1876	m
19960:7	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:2	Luska Jama	Steind. don. 1876	f
19960:8	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:3	Luska Jama	Steind. don. 1876	m
19960:9	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:4	Luska Jama	Steind. don. 1876	m
19960:10	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:5	Luska Jama	Steind. don. 1876	m
19960:11	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:6	Luska Jama	Steind. don. 1876	f
19960:12	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:7	Luska Jama	Steind. don. 1876	?
19960:13	Schischka/Laibach	Schulz don. 1915	m	19971:8	Luska Jama	Steind. don. 1876	?
19961:6	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19972:1	Carnolia Planina	1845	m
19961:7	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19972:2	Carnolia Planina	1845	?
19961:8	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	m	19973:1	Höhle Oko b. Rasovac, 5 km S Trebinje	A. Zgaga leg. 1904	?
19961:9	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	m	19973:2	Studenci, Bez. Libuski bei Mostar	A. Zgaga leg. 1904	?
19961:10	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	m	19973:3	Studenci, Bez. Libuski bei Mostar	A. Zgaga leg. 1904	f
19961:11	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19974:1	Monfalcone	Schreiber 1900	f
19961:12	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19975:1	Miniera di Carpano	A. Valle don. 1892	f
19961:13	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19975:2	Miniera di Carpano	A. Valle don. 1892	f
19961:14	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	m	19976:1	Narenta, Dalmatien	1851	f
19961:15	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19976:2	Narenta, Dalmatien	1851	?
19961:16	Oberlaibach/Sittich	Steind. don. 1884	f	19977:1	Illyrien	? Coll. Schreiber	m
19962	Vir, Carniola	1827	?	19977:2	Stupahöhle, Dalm.	Zool. Inst. 1930	f
19963:1	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	m	19978:1	? Dalmatien	Kolombatovic	f
19963:2	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	f	19978:2	? Dalmatien	Kolombatovic	m
19963:3	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	m	19979	Goruccia,		
19963:4	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	f		Bach bei Sign	Kittl don. 1896	f
19963:5	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	f	19980	Sign, Dalmatien	SYNT. carrar. 1851	f
19963:6	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	f	31477	Magdalenengrotte	Steind. don. 1874	f
19963:7	Kleinhäusl	SYNT. haid. 1850	f				
19964:1	Adelsberg	1913 Adria Exp.	f				
19964:2	Adelsberg	1913 Adria Exp.	m				
19964:3	Adelsberg	1913 Adria Exp.	m				
19965:1	Rinschee/Gottschee	Mühl.&Urban 1935	m				
19965:2	Rinschee/Gottschee	Mühl.&Urban 1935	m				
19965:3	Höhle *im Scha-						

Tab. 2: Untersuchte Merkmale und Definition der Meßstrecken (wahre Längen, keine Projektionen).
Table 2: Characters examined, and definition of the distances (true lengths, not projections).

Abkürzung/ Abbreviation	Merkmal/ Character	Bemerkung/ Comment
KRL	Kopf-Rumpflänge/snout-vent length	Schnauzenspitze bis Kloakenspalt-Hinterende
SL	Schwanzlänge/tail length	Schwanzspitze bis Kloakenspalt-Hinterende
GL	Gesamtlänge/total length	durch Addition von KRL und SL
SH	Schwanzhöhe/tail height	inklusive Säume, in Schwanzmitte gemessen
R-DI	Rumpfdurchmesser/diameter of trunk	horizontaler Durchmesser in Rumpfmittle
SS-KI	Abstand: Schnauzenspitze - Kiemenbasis/ Distance: tip of snout - gill base	Schnauzenspitze bis Basis der obersten Kieme
KO-BR	Kopfbreite/width of head	Horizontaldurchmesser an der breitesten Stelle
KI-L	Kiemenlänge/gill length	Basis bis Spitze der längsten Kieme
KO-L	Kopflänge/head length	Schnauzenspitze bis Kehlfurche
SB-BAS	Schnauzenbreite an der Schnauzenbasis/ width of snout at its base	
EX-AB	Beinabstand/distance: fore-limb - hind-limb	freie Rumpflänge zwischen d. Insertionsstellen
VOEX-L	Vorderbeinlänge/length of fore-limb	von der Insertion bis zur Zehenspitze
KOEX-Q	Vorderbein-Querschnitt/fore-limb diameter	am Ellenbogengelenk
HIEX-L	Hinterbeinlänge/length of hind-limb	von der Insertion bis zur Zehenspitze
HIEX-Q	Hinterbein-Querschnitt/diameter of hind-limb	am Kniegelenk
SA-SS	Abstand: Schnauzenspitze - Saumansatz/ distance: tip of snout - insertion of dorsal fin	Werte von rechts und links gemittelt
FU-R/L	Flankenfurchenzahl/number of costal grooves	1 - rund, 2 - spitz
S-END	Form des Schwanzendes/shape of tip of tail	1 - äußerlich erkennbar, 2 - nicht erkennbar
AU-J/N	Augenausbildung/aspect of eyes	1 - lang, kegelförmig, 2 - lang, dreieckig,
KI-TYP	Kiemenverzweigungstyp/gill ramification type	3 - lang, birnförmig, 4 - lang, fast dreieckig,
KO-TYP	Kopfform/shape of head	5 - lang, fast birnförmig, 6 - kurz, birnförmig
SEX	Geschlecht/sex	1 = Männchen, 2 = Weibchen, 3 = unbest.

FITZINGER für seine Beschreibung zahlreiches weiteres Material von den Typuslokalitäten zur Verfügung (Tab. 3), dessen Verbleib ungeklärt ist.

Unterzieht man die sieben von FITZINGER beschriebenen typischen Individuen nach den angegebenen Merkmalen (Tab. 3) einer hierarchischen Clusteranalyse, so ergeben selbst verschiedene Verfahren (between groups linkage, within group

linkage, nearest neighbour, median cluster, WARD's method) immer dasselbe Bild morphologischen Unterschiedes zwischen den sieben Formen (Abb. 2): *Laurentii* und *freyeri* sind fast identisch, *xanthostictus* und *haidingeri* ähneln einander stark. Alle vier bilden gemeinsam mit *schreibersii* eine Gruppe, der *zoisii* und *carrarae* als eine zweite, deutlich verschiedene Gruppe gegenübergestellt werden können.

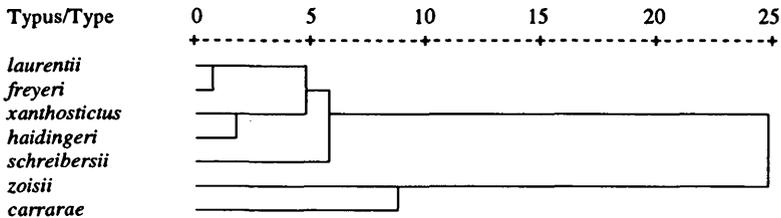


Abb. 2: Phänogramm (Meßintervall: quadrierte Euklidische Abstände, Werte nicht standardisiert, WARDs Methode) auf Grundlage einer hierarchischen Clusteranalyse der Merkmale der sieben von FITZINGER (1850) beschriebenen typischen Individuen (Tab. 3).

Fig. 2: Phenogram (measure interval: squared Eukclidean distances, values not standardized, WARD's method) based on hierarchical cluster analysis of seven typical individuals described by FITZINGER (1850) (table 3).

Tab. 3 (gegenüberliegende Seite): Die Daten aus FITZINGERS (1850) Beschreibung von sieben Grottenolmtypen (FITZ.) und deskriptive Statistiken der entsprechenden Syntypenserien (NMW). Die Zahlen in der ersten Spalte bezeichnen die Individuenzahlen, die FITZINGER (oben) bzw. für diese Arbeit (unten) vorlagen.

Table 3 (facing page): Data from FITZINGER's (1850) description of seven types of the Olm (FITZ.), and descriptive statistics of the corresponding syntype-series (NMW). Numerals in the first column indicate the number of specimens available for FITZINGER's (above) and for the present study (below), respectively.

Typus Merkmal		FITZ. (n=1)	NMW Typenmaterial / type material						
Type	Character		Min	Max	Mean	Med	Mod	StErM	StDv
l a u r e n t.	GL/R-DI	21,43	19,08	23,72	21,25	-	-	0,56	1,59
	KO-L/KO-BR	1,87	1,40	1,73	1,55	-	-	0,04	0,12
	KRL/EX-AB	1,41	1,21	1,58	1,39	-	-	0,04	0,11
	KRL/KO-L	5,41	6,15	7,53	6,62	-	-	0,16	0,45
	KRL/SL	2,37	2,26	2,64	2,42	-	-	0,04	0,12
	SL/SH	niedrig'	5,05	6,76	5,72	-	-	0,22	0,62
	KI-L	kurz	1,30	5,10	2,99	-	-	0,47	1,32
	S-END	2	1	2	2	2	2	-	-
312 8	KO-TYP	2	2	5	4,1	4	4	-	-
	KI-TYP	1	2	2	2	2	2	-	-
x a n t h o.	GL/R-DI	19,59	-	-	18,86	-	-	-	-
	KO-L/KO-BR	1,87	-	-	1,39	-	-	-	-
	KRL/EX-AB	1,38	-	-	1,37	-	-	-	-
	KRL/KO-L	6,26	-	-	6,96	-	-	-	-
	KRL/SL	2,85	-	-	2,91	-	-	-	-
	SL/SH	niedrig	-	-	4,82	-	-	-	-
	KI-L	mittellang	-	-	6,20	-	-	-	-
	S-END	1	-	-	1	-	-	-	-
12 1	KO-TYP	2	-	-	6	-	-	-	-
	KI-TYP	3	-	-	1	-	-	-	-
h a i d i n g.	GL/R-DI	18,67	20,00	25,56	23,61	-	-	0,73	1,93
	KO-L/KO-BR	1,71	1,45	2,36	1,65	-	-	0,12	0,32
	KRL/EX-AB	1,44	1,35	1,44	1,40	-	-	0,01	0,03
	KRL/KO-L	5,39	6,18	6,70	6,46	-	-	0,06	0,17
	KRL/SL	2,42	2,19	2,59	2,37	-	-	0,05	0,13
	SL/SH	sehr niedrig	6,14	9,80	7,83	-	-	0,43	1,13
	KI-L	kurz	1,00	2,50	1,63	-	-	0,19	0,50
	S-END	2	2	2	2	2	2	-	-
40 7	KO-TYP	4	4	6	5,1	6	6	-	-
	KI-TYP	3	2	2	2	2	2	-	-
z o i s i i	GL/R-DI	13,76	15,89	19,53	18,26	-	-	0,81	1,62
	KO-L/KO-BR	1,54	1,19	1,90	1,50	-	-	0,15	0,30
	KRL/EX-AB	1,41	1,36	1,42	1,39	-	-	0,01	0,03
	KRL/KO-L	5,70	6,51	8,20	7,25	-	-	0,36	0,72
	KRL/SL	2,43	2,08	2,53	2,24	-	-	0,10	0,20
	SL/SH	sehr hoch	4,66	7,32	6,06	-	-	0,55	1,10
	KI-L	lang	3,10	6,40	4,53	-	-	0,74	1,49
	S-END	1	1	2	2	2	1	-	-
11 4	KO-TYP	6	6	6	6	6	6	-	-
	KI-TYP	2	2	2	2	2	2	-	-
s c h r e i b.	GL/R-DI	18,97	17,55	21,70	18,76	-	-	0,34	1,12
	KO-L/KO-BR	1,81	1,28	1,59	1,39	-	-	0,03	0,12
	KRL/EX-AB	1,47	1,33	1,43	1,38	-	-	0,01	0,03
	KRL/KO-L	5,22	6,28	7,92	7,19	-	-	0,12	0,41
	KRL/SL	2,47	2,07	2,45	2,32	-	-	0,03	0,11
	SL/SH	hoch	3,57	6,24	5,04	-	-	0,26	0,86
	KI-L	zieml. lang	2,20	7,20	4,45	-	-	0,51	1,71
	S-END	1	1	2	1	1	1	-	-
78 11	KO-TYP	5	2	6	5,3	6	6	-	-
	KI-TYP	1	2	2	2	2	2	-	-
f r e y e r i	GL/R-DI	21,34	19,13	24,94	22,17	-	-	0,46	1,59
	KO-L/KO-BR	1,87	1,38	1,74	1,53	-	-	0,03	0,09
	KRL/EX-AB	1,47	1,14	1,53	1,40	-	-	0,03	0,09
	KRL/KO-L	5,87	5,95	7,70	6,92	-	-	0,15	0,53
	KRL/SL	2,20	1,89	2,67	2,15	-	-	0,06	0,20
	SL/SH	niedrig	4,61	9,66	6,63	-	-	0,37	1,27
	KI-L	kurz	1,40	5,00	2,92	-	-	0,31	1,06
	S-END	2	1	2	1	1	1	-	-
17 12	KO-TYP	3	4	6	4,8	5	5	-	-
	KI-TYP	1	2	2	2	2	2	-	-
c a r r a r e	GL/R-DI	14,18	-	-	18,72	-	-	-	-
	KO-L/KO-BR	1,68	-	-	1,28	-	-	-	-
	KRL/EX-AB	1,41	-	-	1,38	-	-	-	-
	KRL/KO-L	5,20	-	-	6,71	-	-	-	-
	KRL/SL	2,68	-	-	2,44	-	-	-	-
	SL/SH	zieml. hoch	-	-	6,04	-	-	-	-
	KI-L	kurz	-	-	2,50	-	-	-	-
	S-END	2	-	-	1	-	-	-	-
5 1	KO-TYP	1	-	-	6	-	-	-	-
	KI-TYP	1	-	-	2	-	-	-	-

Tab. 4: Farb- und Zeichnungsmerkmale der Grottenolmtypen; vereinfacht nach FITZINGER (1850).
Table 4: Colour and pattern of the *Hypochthon* types; simplified after FITZINGER (1850).

Typ/ Type	Körper/ Body	über der Schnauze/ above the snout	von der Schnauzen- spitze zum Auge
<i>laurentii</i>	fleischfarben, mit dichten grauen Pünktchen	ein weißlicher Fleck	schwarzgraue Binde
<i>freyeri</i>	gelblich-weiß, mit wenigen gelben Flecken	ein weißlicher Fleck	-
<i>xanthost.</i>	violett-fleischfarben, mit gelben Flecken	ein weißlicher Fleck	schwarzgraue Binde
<i>haidingeri</i>	fleischfarben, grau gewölkt, mit gelben Flecken	ein weißlicher Fleck	-
<i>schreib.</i>	fleischfarben, mit dichten rötlichen Pünktchen	ein weißlicher Fleck	-
<i>zoisii</i>	weiß-rosa, mit dichten roten Pünktchen	ein weißlicher Fleck	-
<i>carrarae</i>	rötlichweiß	-	-

In den von FITZINGER angeführten Färbungs- und Zeichnungsmerkmalen (vereinfacht dargestellt in Tab. 4) lassen sich kaum differentialdiagnostisch verwertbare Angaben finden. Die angeführten Unterschiede sind auch in den Originalabbildungen (Taf. 1, 2) nicht konsequent dargestellt.

Das Syntypenmaterial

Nach den zuvor beschriebenen Verfahren durchgeführte Clusteranalysen des Syntypenmaterials unter Verwendung der Mittelwerte derselben 10 von FITZINGER herangezogenen Merkmale (Tab. 3) gruppieren die sieben Grottenolmformen in zwei leicht divergenten, jedenfalls aber von Abbildung 2 verschiedenen Weisen (Abb. 3): *laurentii* und *freyeri* sind fast identisch und bilden gemeinsam mit *haidingeri* eine Gruppe. *Zoisii* und *schreibersii* sind ebenfalls fast identisch und bilden mit *carrarae* und *xanthostictus* eine weitere Gruppe, die der ersten gegenübergestellt werden kann. Beim nearest neighbour Verfahren tauschen *carrarae* und *xanthostictus* ihre Positionen im Phänogramm.

Da von *xanthostictus* und *carrarae* nur jeweils ein Syntypenexemplar vorliegt, kommt ihrer Stellung im Phänogramm allerdings wenig Aussagekraft zu.

Beschreibt man die Syntypenexemplare anhand einer größeren Anzahl von Merkmalen (14 Quotienten, FU-R/L, KI-TYP, KI-L, KO-TYP, S-END; Tab. 2), so gruppiert die Diskriminanzanalyse (Variablenauswahl durch Minimierung der Mahalanobis-Distanzen: KRL/SL, GL/R-DI, SL/SH, FU-R/L, S-END) die Typen (n= 40) anders als in Abbildung 3 wiedergegeben. Der Graph der kanonischen Diskriminanzfunktionen 1 und 2 (Abb. 4) veranschaulicht starke Ähnlichkeiten zwischen *laurentii* und *haidingeri* bzw. *zoisii* und *freyeri*. *Schreibersii* ähnelt letzteren mehr als ersteren, und *xanthostictus* und *carrarae* (jeweils nur durch ein Exemplar vertreten) lassen sich nicht klar zuordnen.

Das gesamte Material

Gestaltsmerkmale: Unter Verwendung des Fundortes (Abb. 1, Tab. 1) als gruppierende Variable wurde die Dis-

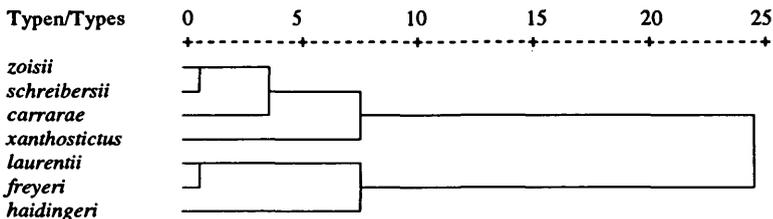


Abb. 3: Phänogramm (Meßintervall: quadrierte Euklidische Abstände, Werte nicht standardisiert, between groups Methode) auf Grundlage einer hierarchischen Clusteranalyse der Merkmalsmittelwerte (Tab. 3) der Syntypen der sieben von FITZINGER (1850) beschriebenen Grottenolmformen.

Fig. 3: Phenogram (measure interval: squared Euklidean distances, values not standardized, between groups method) based on hierarchical cluster analysis of the characters' mean values (table 3) of the syntypes of seven Olm forms described by FITZINGER (1850).

Kanonische Diskriminanzfunktionen

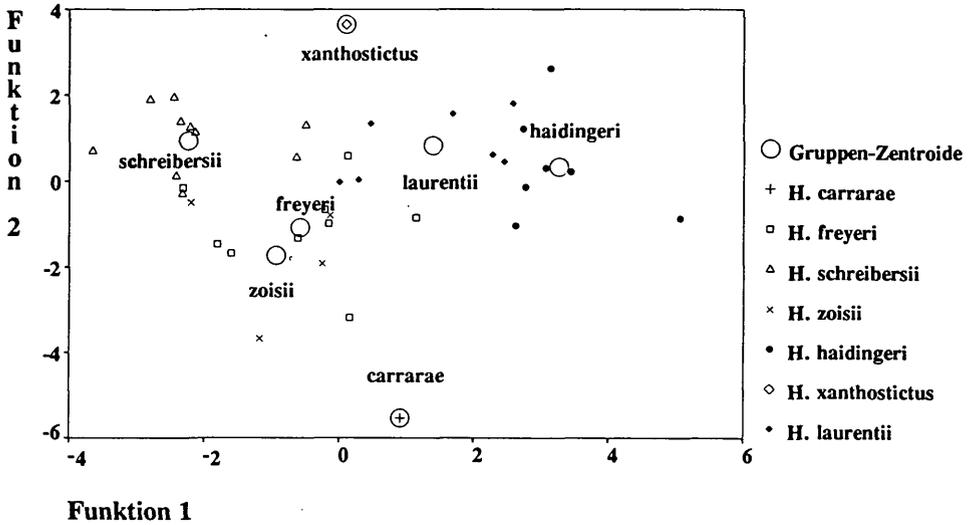


Abb. 4: Die 7 untersuchten Syntypenserien (n=40) von *Hypochthon*. Kanonische Diskriminanzfunktionen (Variablenauswahl: KRL/SL, GL/R-DI, SL/SH, FU-R/L, S-END) zur Veranschaulichung morphologischer Ähnlichkeit bzw. Verschiedenheit von Individuen bzw. Typen.

Fig. 4: Seven syntype series (n=40) of *Hypochthon*. Canonical discriminant functions (variables selection: KRL/SL, GL/R-DI, SL/SH, FU-R/L, S-END) showing morphological similarities and dissimilarities of individuals and types, respectively.

Kanonische Diskriminanzfunktionen

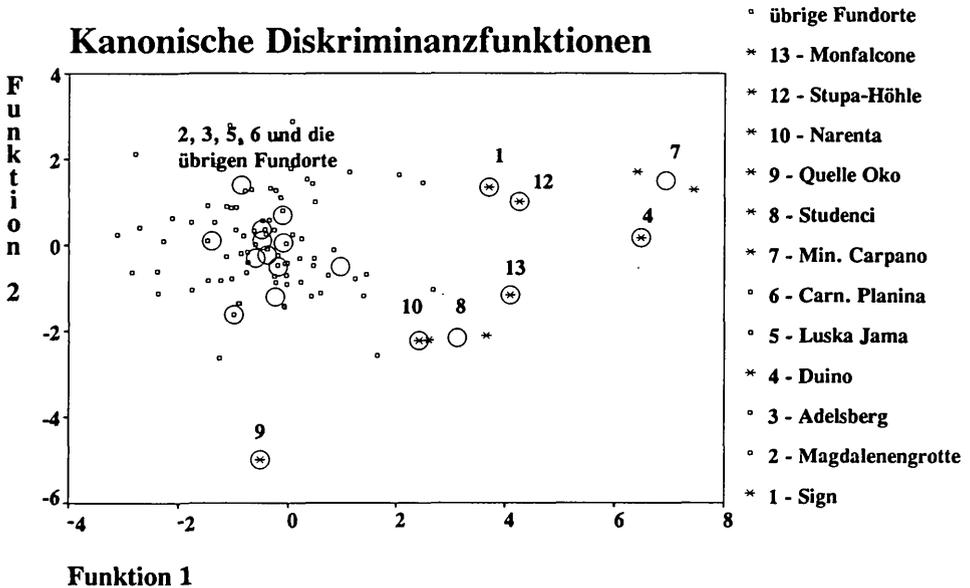


Abb. 5: Das Syntypenmaterial von *Hypochthon* und weitere 50 Individuen des Grottenolmes (n=90).

Kanonische Diskriminanzfunktionen (Variablenauswahl: FU-R/L, KRL/SL, SS-KI/ SB-BAS) zur Veranschaulichung morphologischer Ähnlichkeit bzw. Verschiedenheit von Individuen bzw. Populationen.

Fig. 5: The syntypes (n=40) of *Hypochthon* including 50 more specimens of the Olm. Canonical discriminant functions (variables selection: FU-R/L, KRL/SL, SS-KI/ SB-BAS) showing morphological similarities and dissimilarities of individuals and populations, respectively.

kriminanzanalyse (Variablenauswahl: FU-R/L, KRL/SL, SS-KI/SB-BAS) auf die zuvor untersuchten Typen inklusive weiterer 50 Exemplare (n=90) angewendet (Abb. 5). Durch die Einbeziehung von Material aus weiten Teilen des Verbreitungsgebietes werden die in Abb. 3 und 4 gezeigten Unterschiede zwischen den Grottenolm-Typen beträchtlich relativiert: Mit Ausnahme des Syntypus von *carrarae* aus Sign (Fundort 1 in Abb. 1) liegen sämtliche Syntypen (*laurentii*, *xanthostictus*, *haidingeri*, *zoisii*, *schreibersii*, *freyeri*) und die übrigen Exemplare aus dem Nordosten des Verbreitungsgebietes sehr dicht beieinander und bilden eine Einheit. Von dieser setzen sich die Stichproben der Populationen des italienischen Karstes, von Istrien und aus dem Süden klar ab und sind untereinander deutlich verschieden.

Färbung und Zeichnung: Unter den 119 untersuchten Exemplaren ist die Andeutung einer dunklen Kopfzeichnung nur bei zwei Syntypen von *schreibersii* erkennbar. Zwölf Tiere von verschiedensten Fundorten (Adelsberg, Stupa-Höhle Dalmatien, Monfalcone, eine Serie aus Gottschee) sind (möglicherweise durch Formolfixierung) dunkel (hellgrau bis grau-violett) gefärbt. Dichte feine gelblich-weiße Tupfen sind auf 13 Olmen von verschiedensten Fundorten (Schischka, Vir, Kumpolje, Duino, Luska Jama, Höhle Oko, Narenta, Laibach, Gottschee) ausgebildet und machen den Eindruck von parasitischem oder kommensalischem Aufwuchs. Demnach können keiner definierten Teilgruppe des Untersuchungsmaterials bestimmte Färbungs- oder Zeichnungsgeigen-

arten zugesprochen werden. Das dunkle Pigment juveniler Augen ist am vorliegenden Material fast ausnahmslos bis zur Gesamtlängen-Klasse 12 - 14 cm sichtbar.

Kiem en f o r m: Die von FITZINGER (1850) beschriebenen Unterschiede im Bau der Kiemen (Tab. 2) sind nicht hinreichend definiert, um morphologisch faßbar zu sein. Auch der Rekurs auf seine diesbezüglichen Originalzeichnungen (Taf. 2) ergab wenig Aufschluß. Wegen ihres konservierungsbedingt großteils mäßig guten Erhaltungszustandes beschränkte sich unsere Zuordnung der Kiemen zu einer der drei Kiementypen (ast-, kamm-, büschelförmig) rein auf den grobmorphologischen Aspekt, der in 99% der Fälle als kammförmig eingestuft wurde, und damit differentialdiagnostisch irrelevant war.

S e x u a l d i m o r p h i s m u s: Sämtliche in Tabelle 2 angeführten Merkmale wurden auf geschlechtsspezifisch unterschiedliche Ausprägung untersucht. In keinem Fall ließen sich anhand des Untersuchungsmaterials statistisch signifikante Unterschiede nachweisen, obwohl solche sehr wahrscheinlich bestehen. Aufgrund der vorliegenden Stichprobengröße sind diesbezüglich bestenfalls Trends angebbbar (Tab. 5). Da ein geschlechtsspezifischer Unterschied in der Gesamtlänge nicht nachweisbar war, sind in die Tabelle keine Quotienten aufgenommen. Bei Betrachtung definierter GL-Größenklassen sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede deutlicher, doch auch in Kombination zu gering, um die Geschlechtsbestimmung eines gegebenen Exemplars zu ermöglichen.

Tab. 5: Vermutete sekundäre Geschlechtsunterschiede bei Grottenolmen.

Table 5: Presumed secondary sex characters in Olms.

Merkmal / Character	m = Männchen/Male, f = Weibchen/Female
Extremitätenabstand / distance: fore-limb - hind-limb	m > f
Variabilität der Flankenfurchenzahl / variability in number of costal grooves	m < f
Hinterbeinlänge / length of hind-limb	m > f
Hinterbeinquerschnitt / diameter of hind-limb	m > f
Kiemenlänge / gill length	m > f
Kopf-Rumpflänge / snout-vent length	m > f
Rumpfdurchmesser / diameter of trunk	m < f
Abstand: Schnauzenspitze - Saumansatz / distance: tip of snout - insertion of dorsal fin	m < f
Schnauzenbreite an der Schnauzenbasis / width of snout at its base	m > f
Schwanzlänge / tail length	m < f
Kopflänge / head length	m > f
Vorderbeinlänge / length of fore-limb	m > f

DISKUSSION

Die sukzessive Synonymisierung der FITZINGER'schen *Hypochthon*-Arten mit einem monotypischen *P. anguinus* LAURENTI, 1768 (vergl. FEJÉRVARY 1926; BOLKAY 1929; MERTENS & MÜLLER 1940; MERTENS & WERMUTH 1960) erfolgte ohne Untersuchung des Typenmaterials und ohne hinreichende Begründung. Die Überprüfung dieser taxonomischen Entscheidung erscheint nicht zuletzt wegen der kürzlich erfolgten Beschreibung einer Grottenolm-Unterart aus Slowenien (*P. a. parkelj* SKET & ARNTZEN, 1994) relevant.

Die unterschiedlichen Merkmalsausprägungen, die FITZINGER veranlaßt haben, die von ihm untersuchten Olme derart eindeutig verschiedenen Formen zuzuordnen, sind am Syntypenmaterial nicht verifizierbar, wie auch die Diskrepanzen zwischen Abbildung 2 und 3 verdeutlichen.

Mit Sicherheit waren es keine sekundären geschlechts- oder altersspezifischen Unterschiede. Erstere erwiesen sich beim Grottenolm - entgegen anderen Vermutungen (BRUNO 1973) - als nicht signifikant ausgeprägt, letztere können keinen bedeutenden Einfluß gehabt haben, da die beschriebenen Exemplare vergleichbaren Größenklassen angehören.

Inwieweit das Erscheinungsbild von Olmen durch saisonale bzw. physiologische Veränderungen oder physikalische Parameter (Nahrung, Ernährungszustand, Trächtigkeit, Strömungsgeschwindigkeit, Wassertemperatur), geprägt sein kann, ist nicht hinreichend bekannt, um als mögliche Erklärung für FITZINGERS Typologie zu dienen. Darüberhinaus muß offen bleiben, ob nicht vielleicht ein beträchtlicher Anteil von FITZINGERS Olmen haltungs- oder transportbedingte Veränderungen aufwiesen. Da die Merkmalsvariabilität bei Grottenolmen beträchtlich ist (Tab. 3), kann die Möglichkeit eines Mißgriffes bei FITZINGERS subjektiver Auswahl "typischer Exemplare" nicht ausgeschlossen werden. Die in mehreren Punkten mangelhafte Übereinstimmung der Originalaquarelle und Zeichnungen (Taf. 1, 2) mit den Typenbeschreibungen erlaubt dies-

bezüglich keine weitergehenden Interpretationen.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung zeigen, daß statistisch faßbare morphologische Unterschiede selbst zwischen Olmpopulationen wenig voneinander entfernter Höhlensysteme bestehen können (Abb. 4). Aus der besonderen Isolation troglodytischer Arten ist dieses Phänomen verständlich (FEJÉRVARY 1926), ja sogar zu fordern.

Verglichen mit der gesamten Variabilität des untersuchten Materials sind die Unterschiede zwischen den als *zoisii*, *schreibersii*, *freyeri*, *xanthostictus*, *haidingeri* und *laurentii* beschriebenen Formen aber derart gering, (Abb. 5), daß sie zusammen mit den übrigen untersuchten Tieren des Nordostens einer einzigen Unterart zugeordnet werden müssen.

Unter den Olmtypen FITZINGER's hebt sich einer (*carrarae*) relativ deutlich von den übrigen Typen ab und gleicht darin allen anderen untersuchten Exemplaren des italienischen Karstes, Istriens und Bosniens (Abb 2, 4, 5). Dabei entspricht die unbesetzte Zwischenzone im Graphen der Diskriminanzfunktionen (Abb. 5) den Materiallücken bei der vorliegenden Untersuchung (Abb. 1).

Abbildung 5 zeigt darüberhinaus, daß die morphologische Verschiedenheit der Stichproben in Beziehung zu ihrer gegenseitigen räumlichen Entfernung steht. Besonders deutlich wird dies dadurch, daß die spiegelbildliche Darstellung des Graphen eine unübersehbare Ähnlichkeit mit der realen geographischen Verbreitungssituation der repräsentierten Individuen aufweist. Daß der Graph der Diskriminanzfunktionen die reale geographische Verbreitung der untersuchten Individuen abbildet, ist nur möglich, wenn die berücksichtigten Merkmale stark mit der Fundortposition in einem Gitternetz korreliert sind, was seinerseits das Vorliegen einer klinealen Merkmalsvariation voraussetzt.

Nach unseren Untersuchungen sind alle FITZINGER'schen Typen (einschließlich *carrarae*) wie überhaupt alles untersuchte Material einem einzigen Taxon mit

klinal variierender Merkmalsausprägung zuzuordnen - *Proteus anguinus* LAURENTI. Dementsprechend ist *P. a. parkelj* als

Trinomen nicht aufrechtzuerhalten und als ein Synonym von *P. anguinus* oder als eigene Art anzusehen.

DANKSAGUNGEN

Die Autoren danken B. GRILLITSCH und C. VOGL (Veterinärmedizinische Universität Wien) für ihre Unterstützung bei der Datenauswertung sowie

C. MAIS und A. HILGERS (Naturhistorisches Museum Wien) für die Hilfe bei der Verifizierung von Fundorten.

LITERATUR

BOLKAY, S. J. (1929): Ein Beitrag zur geographischen Verbreitung des *Proteus anguinus carrae* FITZINGER.- Glasnik zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo; 41 (1): 27-28.

BRUNO, S. (1973): Anfibi d'Italia: Caudata (Studi sulla fauna erpetologica italiana - XVII).- Natura, Milano; 64 (3/4): 209-450.

FEJERVARY, G. J. (1926): Note sur la variation du protée et description d'individus provenants d'un nouvel habitat.- Ann. Mus. natn. hungarici, Budapest; 24: 228-236.

FITZINGER, L. (1850): Über den *Proteus anguinus* der Autoren.- Sitz.-ber. math.-naturwiss. Kl. kaiserl. Akad. Wiss., Wien; 1850 (Oktober): 291-303.

HÄUPL, M. & TIEDEMANN, F. & GRILLITSCH, H. (1994): Katalog der Typen der Herpetologischen Sammlung nach dem Stand vom 1. Jänner 1994. Teil I: Amphibia. In: Naturhistorisches

Museum Wien (Hrsg.): Kataloge der wissenschaftlichen Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien, Band 9, Vertebrata Heft 3; 46 pp.

MERTENS, R. & MÜLLER, L. (1940): Die Amphibien und Reptilien Europas, 2. Liste.- Abh. senckenberg. naturforsch. Ges, Frankfurt a. M.; 451: 1-56.

MERTENS, R. & WERMUTH, H. (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas (Dritte Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960); Frankfurt a. M. (W. Kramer), XI + 264 pp.

SCHREIBER, E. (1912): Herpetologia europaea. (2. Aufl.); Jena (G. Fischer), X + 960 pp.

SKET, B. & ARNTZEN, J. W. (1994): A black, non-trogliomorphic amphibian from the karst of Slovenia: *Proteus anguinus parkelj* n. ssp. (Urodela: Proteidae).- Bijdragen tot de Dierkunde, The Hague; 64 (1): 33-53.

EINGANGSDATUM: 9. September 1994

verantwortlicher Schriftleiter: Werner Mayer

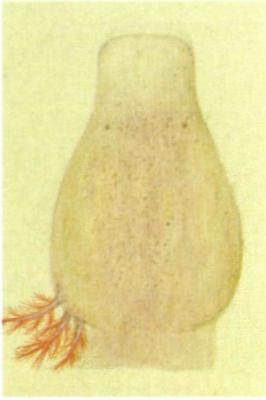
AUTOREN: Dr. Heinz GRILLITSCH, Dr. Franz TIEDEMANN, Naturhistorisches Museum, Erste Zoologische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.

Tafeln 1 und 2 (folgende Seiten): Kopfansichten (a) und Kiemen (b) der FITZINGERSchen Grottenolmtypen. Reproduktion der Originalvorlagen aus dem Archiv der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (Maßstab 1:1). 1 - *Hypochthon zoisii*, 2 - *H. schreibersii*, 3 - *H. freyeri*, 4 - *H. carrarae*, 5 - *H. haidingeri*, 6 - *H. laurentii*, 7 - *H. xanthostictus*.

Plates 1 and 2 (following pages): Portraits (a) and gills (b) of FITZINGER's Olm types. True size reproduction of FITZINGER's originals (archive of the Herpetological Collection of the Natural History Museum in Vienna). 1 - *Hypochthon zoisii*, 2 - *H. schreibersii*, 3 - *H. freyeri*, 4 - *H. carrarae*, 5 - *H. haidingeri*, 6 - *H. laurentii*, 7 - *H. xanthostictus*.

Die Grottenolmtypen Leopold FINTZINGERS
Tafel 1

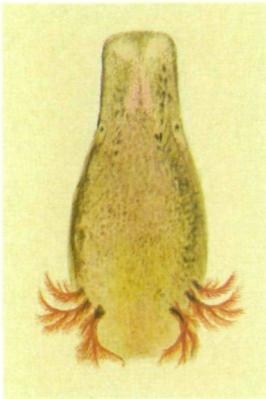
HERPETOZOA 7 (3/4): 139 - 148
H. GRILLITSCH & F. TIEDEMANN



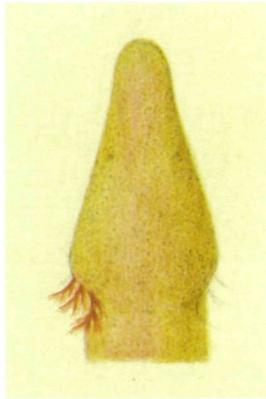
1a



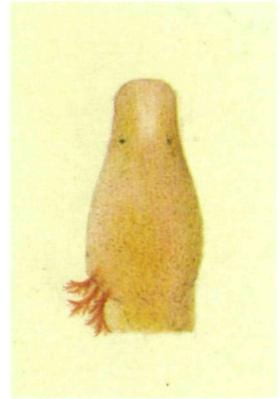
2a



3a



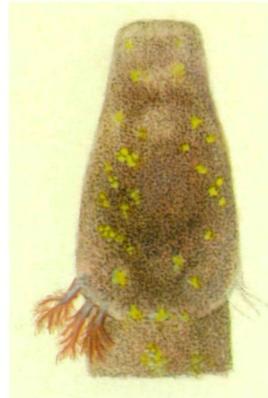
4a



5a



6a



7a

Die Grottenolmtypen Leopold FITZINGERS
Tafel 2

HERPETOZOA 7 (3/4): 139 - 148
H. GRILLITSCH & F. TIEDEMANN



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Herpetozoa](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [7_3_4](#)

Autor(en)/Author(s): Grillitsch Heinz, Tiedemann Franz

Artikel/Article: [Die Grottenolm-Typen Leopold Fitzingers \(Caudata: Proteidae: Proteus\). 2 Tafeln 139-148](#)