Ann. Naturhist. Mus. Wien	101 B	489 - 507	Wien, Dezember 1999

Morphologische Untersuchungen an zwei höhlenbewohnenden Meergrundeln (Pisces: Gobiidae) des westlichen Mittelmeeres.

J. Herler*, H. Ahnelt* & S. Scsepka*

Zusammenfassung

Morphologische Merkmale der beiden sympatrischen, höhlenbewohnenden Gobiiden *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIĆ, 1891) und *Didogobius splechtnai* AHNELT & PATZNER, 1995 von der Baleareninsel Ibiza (westliches Mittelmeer) werden beschrieben. Neben den Körperproportionen und den meristischen Daten wird vor allem auf das Seitenliniensystem beider Arten und auf osteologische Merkmale von *C. liechtensteini* näher eingegangen. Weiters wird die ontogenetische Entwicklung der Kopfsinneskanäle beschrieben.

Abstract

The morphological characters of two sympatric, cave-dwelling gobiid fishes from the Balearic Island of Ibiza (western Mediterranean Sea), *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIĆ, 1891) and *Didogobius splechtnai* AHNELT & PATZNER, 1995, are described. In addition to body proportions and meristic counts, the lateral line system of both species is presented and osteological features of *C. liechtensteini* are given. Furthermore, the ontogenetic development of the lateral line head canals is described for both species.

Key words: Gobiidae, *Corcyrogobius liechtensteini*, *Didogobius splechtnai*, Mediterranean Sea, Baleares, lateral line system, osteology.

Einleitung

In den letzten Jahren erfolgten im Mittelmeer aufgrund genauerer Untersuchungen mariner Kleinlebensräume Erstbeschreibungen, Wiederentdeckungen und Neunachweise einiger Gobiiden-Arten (MILLER 1992, AHNELT & al. 1994, 1998, AHNELT & PATZNER 1995, 1996). Bis vor wenigen Jahren war innerhalb der mediterranen Gobiiden nur von *Gammogobius steinitzi* BATH, 1971 bekannt, daß er ausschließlich in Höhlen vorkommt (HERLER & al. 1999). Erst durch die kürzliche Entdeckung von *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIĆ, 1891) und *Didogobius splechtnai* AHNELT & PATZNER, 1995 in Felshöhlen der Baleareninsel Ibiza wurden neue "speleophile" (sensu RIEDL 1966) Gobiidenarten bekannt (AHNELT & PATZNER 1995, 1996). Trotz ihres sympatrischen Vorkommens zeigen diese beiden Arten eine unterschiedliche räumliche Einnischung. Die Kleinwüchsigkeit und die ausgeprägte kryptobenthische Lebensweise höhlenbewohnender Arten spiegelt sich auch in morphologischen Anpassungen wider und gilt als spezialisiert (MILLER 1979). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* hinsichtlich adaptiver Merkmale ihrer Morphologie, vor allem ihres Seitenliniensystems, zu vergleichen. Die Verwandtschaftsbeziehungen beider Arten wurde bisher vor allem anhand der Topographie des Seitenliniensystems weniger Exemplare diskutiert (MILLER 1972, 1988, AHNELT & PATZNER 1995, 1996).

* Abteilung für Anatomie und Morphologie, Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Danksagung

Für die Entlehnung von Exemplaren sind wir Dr. E. Mikschi vom Naturhistorischen Museum Wien zu Dank verpflichtet. Für konstruktive Kritik und hilfreiche Anregungen möchten wir uns bei C. D. ZANDER und einem zweiten, anonymen Gutachter bedanken.

Methoden und Abkürzungen

Morphometrie und Meristik richten sich nach MILLER & SMITH (1989). Die Größe der Exemplare wird in Standardlänge + Schwanzflossenlänge (d = beschädigt) angegeben. Die Unterscheidung von juvenilen und adulten Exemplaren sowie zwischen den Geschlechtern erfolgte anhand der Urogenitalpapillen. Für die osteologischen Untersuchungen von *Corcyrogobius liechtensteini* wurden ein Männchen und ein Weibchen von Ibiza sowie ein Weibchen aus der Adria aufgehellt und mittels Alizarinrot gefärbt.

Meristik: A - Analflosse; C - Schwanzflosse; D1 und D2 - erste und zweite Rückenflosse; LL - Schuppen in lateraler Reihe; P - Brustflosse; TR - Schuppen in transversaler Reihe; V - zu Saugscheibe verwachsene Bauchflossen.

Morphometrie: Ab - Analflossenbasis; Ad und Aw - Körperhöhe und -breite am Beginn der Bauchflosse; Cl - Schwanzflossenlänge; CHd - Wangenbreite; CP und CPd - Schwanzstiellänge und Schwanzstielhöhe (Minimum); D1b und D2b - Basis der ersten und zweiten Rückenflosse; E - Augendurchmesser; H und Hw - Kopflänge und Kopfbreite; I - Interorbitalabstand (Minimum); Pl - Brustflossenlänge; PO - Postorbitallänge; SL - Standardlänge; SN - Schnauzenlänge; SN/A und SN/AN - Distanz von der Schnauze zum Beginn der Analflosse und zum Anus; SN/D1 und SN/D2 - Distanz von der Schnauze zum Beginn der ersten und der zweiten Rückenflosse; SN/V - Distanz von der Schnauze zur Basis des Stachelstrahls der Bauchflosse (V I); UJ - Oberkieferlänge; V/AN - Distanz von der Basis des Stachelstrahls der Bauchflosse (V I) zum Anus; Vd - Körperhöhe an der Basis von V I; Vl - Distanz von der V I- Basis zur Spitze des längsten Bauchflossenstrahls.

Osteologie: Die Benennung der Knochenelemente richtet sich nach SPRINGER (1983). A - Retroarticulare; AA - Anguloarticulare; CL - Cleithrum; COR - Coracoid; D - Dentale; EPU - Epurale; HB - Hämalbogen; HYO - Hyomandibulare; HYP - Hypuralia; IOP - Interoperculum; MPT - Metapterygoid; MX - Maxillare; NB - Neuralbogen; OP - Operculum; PAL - Palatinum; PHYP - Parhypurale; PMX - Prämaxillare; POP - Präoperculum; PT - Pterygophoren; PTG - Ectopterygoid; PTM - Posttemporale; QU - Quadratum; RAD - Radialia; SCL - Supracleithrum; SOP - Suboperculum; SYM - Symplecticum; US - Urostyl; W - Wirbel.

Seitenliniensystem: Die Terminologie des Seitenliniensystems folgt SANZO (1911) und MILLER (1986). Reihen von Sinnespapillen (freie Neuromasten): por - Papillen im Bereich des fehlenden POC. Reihenbezirke: AD - anterior dorsal; OP - opercular; OS - oculoscapular; PM - präoperculo-mandibular; PO - präorbital; SO - suborbital.

Kanäle: AOS - anteriorer Oculoscapularkanal; POC - Präopercularkanal; POS - posteriorer Oculoscapularkanal.

Sammlungen: NMW - Naturhistorisches Museum Wien.

Corcyrogobius liechtensteini (KOLOMBATOVIĆ, 1891)

Material: 17 Exemplare; 8 Männchen, 9 Weibchen. **Spanien**, Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; 4 Weibchen, 14,6 + 4,0 - 20,8 + 5,0 mm und 4 Männchen, 17,5 + 4,9 - 23,5 + 5,9 mm; Sept. 1991. 1 Weibchen, 16,4 + 4,5 mm und 1 Männchen, 20,5 + 5,3 mm; Sept. 1993. 1 Weibchen, 17,8 + 4,9 mm; Sept. 1994. 1 Weibchen, 19,9 + 5,8 mm (NMW 94461) und 2 Männchen, 19,9 + 5,5 mm (NMW 94459) und 23,4 + 6,5 mm (NMW 94462); Mai 1997. 1 Weibchen, 19,2 + 4,7 mm und 1 Männchen, 22,0 + 6,3 mm; Sept. 1997. Leg. J. Herler und R. A. Patzner. **Kroatien**, 1 Weibchen, 20,5 + d mm (NMW 87455:2); acq. Aug. 1892, leg. Kolombatović.

Zur Beschreibung der Kopfkanalentwicklung wurden 37 juvenile (7,3 + 2,3 - 15,3 + 4,0 mm) Exemplare von Ibiza aus den Jahren 1990-1997 hinzugezogen.

Allgemeine Beschreibung

C. liechtensteini unterscheidet sich von allen übrigen Gobiiden des Mittelmeeres durch die Kombination folgender Merkmale: Kopfkanalsystem nur durch AOS repräsentiert. Beide Interorbitalporen λ und κ ausgebildet. Pore β stets kleiner, kann auch fehlen. 6 suborbitale Papillenreihen (1, 2, 3/4, 5, 6 und 7): Vier vor, zwei über und keine unterhalb der longitudinalen Reihe b. Reihe 7 mit nur einer Papille nahe der Pore α. Longitudinale Reihe d in anterioren und posterioren Abschnitt geteilt.

Die Urogenitalpapillen der Männchen sind lang, schmal und dunkel gefärbt, die der Weibchen kurz, breit, am Ende genoppt mit seitlichen dunklen Streifen. Während der Fortpflanzungszeit sind die Hartstrahlen der D1 bei den Männchen verlängert.

Die morphometrischen Daten von 15 adulten Exemplaren sind nach Geschlechtern getrennt in Tabelle 1 dargestellt. Ein Sexualdimorphismus zeigt sich hinsichtlich der Abdomenlänge. Auffallend ist das große Auge (im Mittel 7,6 % der Totallänge) bei beiden Geschlechtern, dessen Durchmesser etwa ein Drittel der Kopflänge beträgt.

Flossen: D1 VI (16); D2 I/8-10 (8:1, 9:14, 10:1); A I/7-8 (7:2, 8:14); C 13-15 (13:1, 14:1, 15:12, d:2); P 14-16 (14:1, 15:11, 16:4); V I/5 + 5/I (16).

Die ersten beiden Hartstrahlen der D1 sind vor allem bei den Männchen in der Fortpflanzungszeit stark verlängert, wobei der erste mit bis zu 28,4 % der SL die Basis des dritten Weichstrahls der D2 erreicht. Die D1-Stacheln werden sukzessive kürzer. Kein interdorsaler Zwischenraum. A entspringt hinter D2-Ursprung. P länger als gerundete C. Die Bauchflossenscheibe ist bei beiden Geschlechtern deutlich an ihrem Hinterrand eingebuchtet. Die langen vierten Weichstrahlen überragen seitlich oft Anus und Genitalpapille, die jedoch aufgrund der kurzen fünften Weichstrahlen nicht verdeckt werden (Abb.1C).

Schuppen: LL 29 (16), TR 7-8 (7:3, 8:13). Kopf, Brust, Brustflossenstiel und Prädorsalbereich unbeschuppt, sonst überwiegend Ctenoidschuppen. Nur zwischen ventralem P-Ansatz und V-Ansatz einige kleine Schuppen, die keine Ctenii erkennen lassen. Schuppen mit auffällig verlängerten Ctenii sind nicht ausgebildet.

Seitenliniensystem

Kopfkanäle (Abb. 1): AOS mit den paarigen Poren σ, ω, α, β und ρ, und den unpaaren Interorbitalporen λ und κ. POS und POC fehlen. Bei juvenilen Individuen mit ca. 7 mm SL ist der AOS noch nicht ausgebildet (Abb. 7A) und die primären Neuromasten sind stets gut zu erkennen (Abb. 6). Die Schließung dieses Kanals beginnt an dessen Vorder-

Tab. 1: Körperproportionen von *Corcyrogobius liechtensteini* und *Didogobius splechtnai* von der Insel Ibiza (Balearen). Werte sind Variationsbreite und in ( ) Mittelwerte und Standardabweichungen.

	Corcyrogobius liechtensteini				*Didogobius splechtnai*			
	Männchen (n = 8)		Weibchen (n = 7)		Männchen (n = 10)		Weibchen (n = 7)	
SL	17,5 - 23,5 mm		16,2 - 20,8 mm		16,9 - 26,2 mm		18,9 - 27,8 mm	
% SL								
H	29,3-32,8	(30,6; 1,2)	29,4-31,6	(30,8; 0,7)	32,1-35,4	(34,1; 1,0)	31,6-33,5	(32,6; 0,7)
Hw	13,0-14,5	(13,7; 0,4)	12,8-14,1	(13,6; 0,4)	14,0-16,6	(14,7; 0,7)	13,6-17,6	(15,2; 1,2)
SN/D1	37,9-42,1	(39,3; 1,2)	38,2-40,5	(39,9; 0,7)	38,1-42,7	(40,7; 1,4)	37,8-40,8	(39,2; 1,1)
SN/D2	56,8-61,9	(58,3; 1,5)	57,1-60,3	(58,7; 1,1)	57,3-61,6	(59,3; 1,4)	56,4-59,2	(57,7; 1,0)
SN/AN	54,4-57,2	(56,0; 1,0)	56,5-58,3	(57,4; 0,6)	54,3-58,1	(56,2; 1,2)	55,1-58,7	(56,4; 1,3)
SN/A	59,8-61,5	(60,8; 0,9)	61,2-63,1	(62,0; 0,7)	58,2-62,7	(60,7; 1,3)	59,6-63,1	(61,0; 1,2)
SN/V	30,1-32,5	(31,3; 0,8)	31,0-32,5	(31,8; 0,5)	28,8-32,9	(31,0; 1,2)	28,4-33,0	(30,6; 1,7)
CP	23,5-25,6	(24,3; 0,6)	22,9-25,2	(23,9; 0,7)	22,1-25,0	(23,5; 0,8)	22,3-24,7	(23,5; 0,8)
D1b	11,4-14,1	(12,3; 0,8)	11,4-12,9	(12,1; 0,5)	12,1-13,9	(12,9; 0,6)	11,5-13,4	(12,7; 0,7)
D2b	22,6-24,3	(23,6; 0,7)	21,6-24,7	(23,5; 0,9)	22,1-24,7	(23,4; 0,9)	23,7-27,0	(24,8; 1,0)
Ab	17,4-18,4	(17,7; 0,3)	15,8-17,9	(17,2; 0,6)	17,2-20,1	(18,3; 1,0)	18,6-20,6	(19,4; 0,6)
Cl	25,0-28,7	(27,1; 1,3)	23,9-29,2	(26,5; 1,8)	24,2-29,4	(27,5; 1,5)	25,0-28,7	(26,1; 1,2)
Pl	25,2-32,3	(29,0; 2,4)	25,4-31,3	(28,7; 2,1)	24,2-31,5	(28,6; 1,9)	25,7-32,2	(29,9; 2,3)
Vl	26,7-30,7	(28,5; 1,1)	27,7-31,8	(29,4; 1,3)	25,3-29,5	(27,8; 1,4)	26,1-31,0	(27,9; 1,5)
Vd	16,5-20,5	(17,9; 1,3)	16,7-19,1	(18,0; 0,8)	15,4-17,3	(16,4; 0,7)	16,0-18,4	(17,3; 0,8)
Ad	17,6-20,7	(18,4; 0,9)	17,7-19,2	(18,5; 0,7)	14,4-15,7	(15,1; 0,3)	15,0-17,6	(16,2; 0,8)
Aw	9,6-11,9	(10,3; 0,8)	8,7-11,4	(10,3; 0,8)	7,4-9,8	(8,5; 0,7)	8,0-11,6	(10,0; 1,1)
Cpd	12,5-14,1	(12,9; 0,5)	12,3-12,9	(12,5; 0,2)	10,6-11,3	(11,0; 0,2)	10,7-12,6	(11,6; 0,6)
V/AN	24,0-27,4	(25,4; 1,0)	25,6-27,5	(26,5; 0,6)	24,4-29,1	(26,3; 1,5)	25,7-27,9	(27,1; 0,7)
E	8,8-10,7	(9,6; 0,6)	8,6-10,2	(9,7; 0,5)	8,3-9,1	(8,8; 0,3)	7,6-9,0	(8,3; 0,4)
% CP								
Cpd	50,3-59,7	(53,3; 2,8)	48,8-55,5	(52,5; 2,0)	44,8-50,2	(46,8; 1,4)	44,8-54,7	(49,4; 3,6)
% H								
SN	23,7-28,3	(25,5; 1,4)	23,3-25,4	(24,5; 0,7)	23,3-27,0	(24,8; 1,3)	24,1-27,0	(25,4; 1,0)
E	29,9-32,8	(31,2; 1,2)	29,2-32,7	(31,5; 1,1)	24,4-26,9	(25,9; 0,8)	24,0-26,8	(25,5; 0,9)
PO	47,1-51,2	(48,4; 1,3)	47,8-50,1	(48,8; 0,9)	51,0-54,3	(52,7; 1,2)	51,3-54,1	(52,7; 1,0)
Chd	14,9-18,1	(16,3; 0,9)	14,0-17,1	(15,9; 1,1)	16,1-19,0	(17,3; 0,8)	15,5-21,1	(18,0; 1,6)
Hw	40,5-47,2	(44,7; 1,9)	43,4-45,8	(44,3; 0,8)	39,9-49,8	(43,1; 2,7)	42,9-54,2	(46,7; 3,8)
UJ	26,0-32,2	(28,9; 2,2)	25,7-29,0	(27,5; 1,0)	28,3-31,5	(29,8; 0,8)	27,7-32,0	(31,0; 1,4)
% E								
I	12,2-16,8	(14,5; 1,5)	11,2-15,1	(13,8; 1,2)	18,7-24,7	(22,2; 1,9)	21,4-29,2	(24,9; 2,9)
% V/AN								
Vl	104,7-120,7	(112,2; 5,5)	103,6-121,5	(110,9; 5,7)	87,7-117,1	(105,8; 8,7)	93,5-112,5	(103,0; 5,7)

ende zwischen den paarigen Poren σ und der unpaaren Pore λ. Im Anschluß beginnt er sich am Augenhinterrand zwischen ω und κ zu schließen, wobei letztere meist noch paarig vorliegt. Nach dem Schließen des Interorbitalbereichs zwischen λ und κ wächst der Kanal von ω ausgehend auch nach hinten zu. Nach vollständiger Ausbildung des AOS bei adulten Exemplaren bleibt die Pore β meist deutlich kleiner oder kann einseitig fehlen (links fehlend: 4, rechts fehlend: 1; noch nicht voll ausgebildet: 1; beidseitig vorhanden: 10). Der AOS ist meist nach der Geschlechtsreife mit einer Größe von über 15 mm SL mit maximal 12 Poren vollständig ausgebildet (Abb. 7A). Zwischen zwei Poren liegt ein Neuromast, mit Ausnahme des interorbitalen Abschnittes, in dem zwischen λ und κ zwei nebeneinander angeordnete Neuromasten liegen.

Tab. 2: Anzahl der Neuromasten der Sinnespapillenreihen (linke Kopfseite) von *Corcyrogobius liechtensteini* und *Didogobius splechtnai* von der Insel Ibiza (Balearen). Anz. = Variationsbreite; x = Mittelwert; s = Standardabweichung. * = nur bei 5 Exemplaren mit noch unvollständigem POC ausgebildet (in Anz., x und s des Reihenbezirks PM nicht berücksichtigt).

Corcyrogobius liechtensteini								*Didogobius splechtnai*							
n = 15; SL 16,2 — 23,5 mm								n = 16; SL 16,9 — 27,8 mm							
	Anz.	x	(s)		Anz.	x	(s)		Anz.	x	(s)		Anz.	x	(s)
PO	**17-20**	**18,9**	**(1,0)**	**OS**	**24-35**	**28,2**	**(3,1)**	**PO**	**25-35**	**30,4**	**(3,1)**	**OS**	**36-52**	**41,1**	**(5,4)**
r	2-4	3,0	(0,5)	x1	3-6	4,7	(0,9)	r	2-5	4,1	(0,8)	x1	7-10	7,9	(0,9)
s1	1	1	(0)	x2	1-2	1,1	(0,3)	s1	3-6	3,8	(0,9)	x2	1-3	2,8	(0,6)
s2	1	1	(0)	z	2-5	4,0	(0,8)	s2	1-3	1,9	(0,5)	z	5-9	6,8	(1,1)
s3	2-3	2,1	(0,3)	q	1-4	2,1	(0,6)	s3	2-4	3,8	(0,4)	q	1-4	2,3	(0,9)
c^2	4-5	4,6	(0,5)	y	1	1	(0)	c^2	6-9	7,7	(1,1)	y	1	1	(0)
c^1	3-4	3,1	(0,3)	tr	1	1	(0)	c^1	1-4	3,5	(0,8)	tr	1	1	(0)
c_2	3-4	3,1	(0,3)	u	1-2	1,9	(0,3)	c_2	3-5	4,0	(0,5)	u	2	2	(0)
c_1	1	1	(0)	as1	3-4	3,1	(0,3)	c_1	1-3	2,0	(0,4)	as1	2-6	4,2	(1,1)
PM	**29-40**	**35,5**	**(3,2)**	as2	2-4	3,1	(0,6)	**PM**	**53-67**	**59,5**	**(4,8)**	as2	2-5	3,8	(0,8)
e	13-22	16,9	(2,3)	as3	2-5	3,7	(0,9)	e	30-41	35,3	(3,5)	as3	4-6	5,0	(0,6)
i	12-14	12,7	(0,6)	la1	0-2	1,2	(0,5)	i	14-15	14,9	(0,2)	la1	0-4	2,1	(0,9)
por	1-2	1,9	(0,3)	la2	1-2	1,4	(0,5)	por*	1-2	1,6	(0,5)	la2	1-4	2,3	(1,0)
f	2-5	4,0	(0,8)					f	8-11	9,3	(1,0)				
SO	**30-41**	**35,9**	**(2,9)**	**OP**	**14-21**	**17,4**	**(2,2)**	**SO**	**59-87**	**71,4**	**(6,9)**	**OP**	**24-38**	**29,8**	**(3,4)**
1	3-4	3,3	(0,4)	ot	8-14	10,9	(1,5)	1	6-8	6,8	(0,8)	ot	15-22	17,9	(1,8)
2	2-5	3,5	(1,0)	os	2-4	3,3	(0,7)	2	4-7	6,1	(0,9)	os	5-11	6,9	(1,5)
3/4	3-5	3,7	(0,7)	oi	2-4	3,2	(0,7)	3	5-9	6,9	(0,9)	oi	3-6	4,9	(0,8)
5	7-10	8,7	(0,8)	**AD**	**13-20**	**16,5**	**(1,8)**	5	7-12	8,8	(1,3)	**AD**	**21-28**	**23,6**	**(2,0)**
6	2-3	2,8	(0,4)	n	3-7	5,1	(1,0)	6s	4-7	5,5	(1,0)	n	6-9	7,8	(0,7)
7	1	1	(0)	g	3-5	3,3	(0,6)	6i	8-13	10,2	(1,3)	g	4-8	5,9	(1,1)
b	3-5	4,5	(0,6)	o	1-4	2,0	(0,8)	7	1	1	(0)	o	3-5	3,3	(0,6)
d	6-10	8,5	(1,1)	m	0-2	0,5	(0,6)	b	7-11	9,1	(1,4)	m	1	1	(0)
				h	4-7	5,5	(0,8)	d	15-19	16,8	(1,4)	h	4-8	5,6	(1,0)

Sinnespapillen (Abb. 1, 5 und 6): Die Zahl der Papillen in sämtlichen Reihen ist auffallend gering (Tab. 2). Suborbital liegen sechs transversale Papillenreihen, vier vor und keine unterhalb der longitudinalen Reihe b. Keine der transversalen Reihen vor b erreicht ventral die Reihe d. Die Reihe 5 liegt meist deutlich vor der Reihe b, ist von dieser immer unterscheidbar und wird von ihr nicht geteilt. Die OS-Reihe tr ist durch nur eine Papille vertreten, die zwischen den beiden Papillen der Reihe u (2:13, 1:2) liegt (Abb. 1A, 6A). Alle drei Papillen liegen in einer longitudinalen Reihe zwischen q und y. Die AD-Reihe m ist bei sieben von 16 Exemplaren mit nur ein bis zwei Papillen ausgebildet. Die PM-Reihe i weist sich durch eine besonders hohe Konstanz hinsichtlich der intraspezifischen Variabilität der Papillenzahl aus.

Im Bereich des fehlenden POC finden sich meist zwei große Papillen (2:14, 1:1) (Abb. 1A, 6A). Diese liegen in der Verlängerung von i, sind jedoch immer deutlich von dieser abgesetzt und ihr Abstand zueinander ist größer als jener zwischen den Papillen der Reihe i. Sie werden getrennt von i als Reihe por bezeichnet. Die Reihen u und por zei-

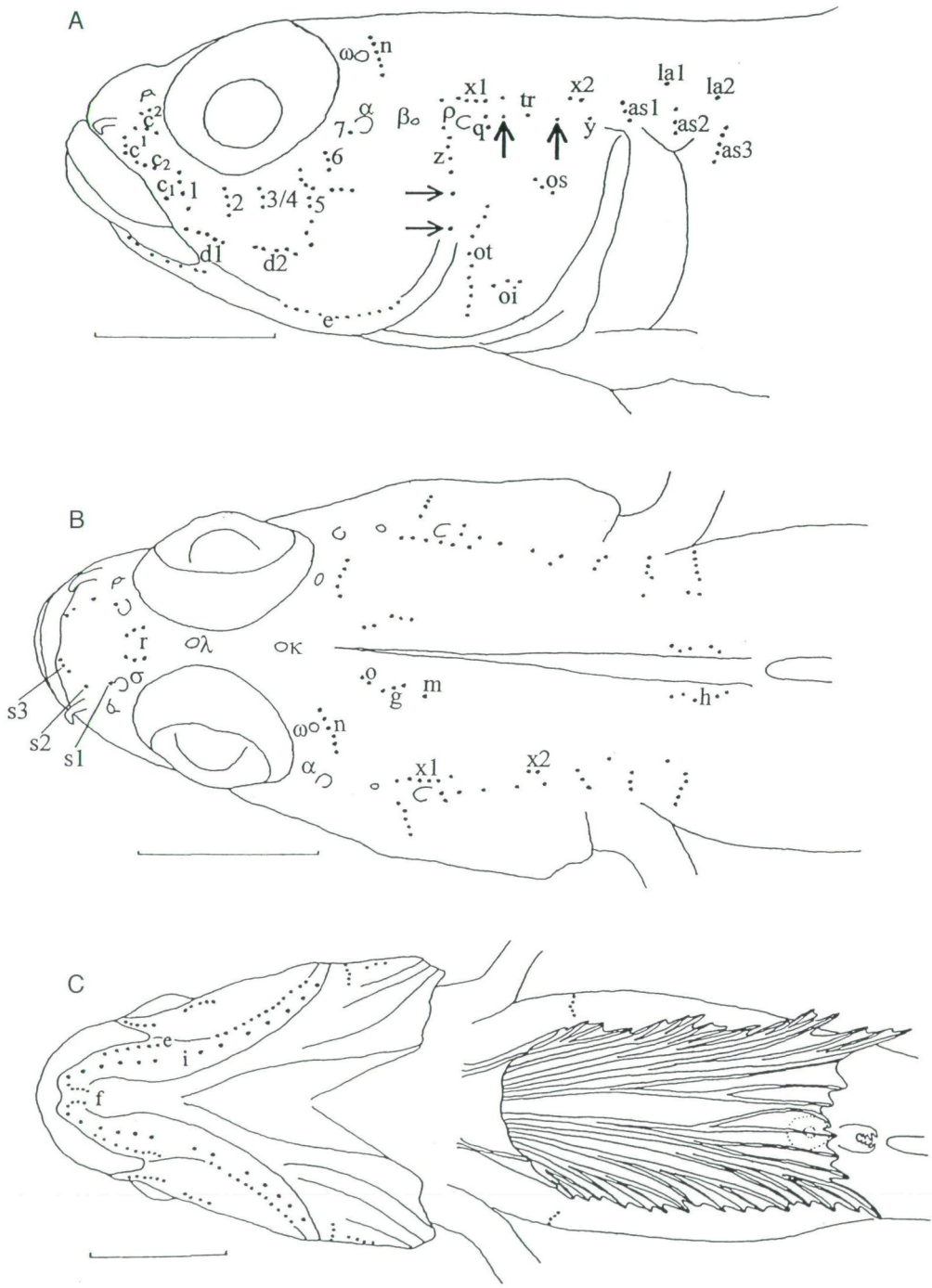


Abb. 1: Seitenliniensystem des Kopfes von *Corcyrogobius liechtensteini*, Weibchen, 19,9 + 5,8 mm; Ibiza. A: Lateralansicht; B: Dorsalansicht; C: Ventralansicht. Vertikale Pfeile: u; horizontale Pfeile: por. Maßstab = 2 mm.

gen große Konstanz in ihrem Auftreten und ihrer Papillenzahl und sind als Serien primärer Ersatzneuromasten anzusehen. Wie auch die primären Kanalneuromasten des AOS sind sie schon bei juvenilen Exemplaren mit 7 mm SL vorhanden. Die sekundären Neuromasten sind zu diesem Zeitpunkt erst in sehr geringer Zahl ausgebildet (Abb. 6).

Am Körper sind die freien Neuromasten stets in transversalen Reihen angeordnet, die ein konstantes Verteilungsmuster erkennen lassen und drei Bereichen zugeordnet werden können (Abb. 5A). Dorsal liegen drei ld-Reihen: ld1 (2-6 Papillen) unterhalb des D1-Ansatzes, ld2 (1-4) oberhalb ltm3, ld3 (2-5) dorsal am Schwanzstiel, so daß die Reihen links und rechts zu einem über den Schwanzstiel ziehenden Bogen verschmelzen. In der lateralen Längslinie, in der auch die Schuppen gezählt werden, sind maximal 21 ltm-Reihen aus bis zu 7 Papillen angeordnet. Im vorderen Bereich tragen nur die vierte, sechste und neunte Schuppe Papillen. Ab der zwölften Schuppe sind alle Schuppen mit Papillenreihen besetzt. Ltm21 liegt auf der letzten Schuppe. Ventral liegen 3 transversale lv-Reihen: lv1 (3-7 Papillen) nahe dem ventralen P-Ursprung, lv2 (2-6) unterhalb ltm3 und lv3 (2-6) etwa über dem Anus. Weiters finden sich noch drei lange longitudinale lc-Reihen auf der Schwanzflosse. Die mittlere dieser Reihen (10-13 Papillen) ist stets länger als die äußeren (6-9).

Färbung

Im konservierten Zustand wie bei AHNELT & al. (1994). Die Lebendfärbung zeigt eine auffällige orangerote Grundfärbung, die am Rumpf durch bis zu 14 dünne, hellblaue Querstreifen unterbrochen wird. Über den Nacken ziehen drei blaue und vom Auge ausgehend ziehen besonders helle Streifen über Schnauze und Wange. Die Dorsalflossen und die Schwanzflosse tragen entlang der Flossenstrahlen in regelmäßigen Abständen orangerote Flecken, die aufgrund ihrer Anordnung eine horizontale Bänderung entstehen lassen. Die Schuppenränder zeigen eine charakteristische dunkle Retikulierung, die auch nach der Konservierung bestehen bleibt. Ein wichtiges Merkmal dieser Art ist der schwarze Fleck beiderseits auf der Branchiostegalmembran, welcher vor allem bei den Männchen in der Fortpflanzungszeit groß hervortritt (Tafel 1A). Bei letzteren wird auch noch die dunkelgraue Kopffärbung auffällig, die außerhalb der Fortpflanzungszeit nicht zu erkennen ist.

Osteologie

Kiefer und Suspensorium (Abb. 2): Das Prämaxillare trägt eine äußere Reihe mit etwa 20 großen, caniniformen Zähnen und dahinter nahe der Symphyse 5 bis 6 Reihen mit kleineren, caniniformen Zähnen, die nach lateral bis auf eine Reihe abnehmen. Jedes Prämaxillare besitzt drei Fortsätze. Medial liegt der lange aufsteigende Processus ascendens. Lateral vom P. ascendens und durch einen Einschnitt von diesem getrennt liegt der breitere und kürzere Processus articularis, der als Artikulationsstelle für das Maxillare dient. Der große Processus postmaxillaris erstreckt sich über die hintere Hälfte des PMX und wird vom MX überlappt. Das Dentale trägt medial 5 - 6 große Canini. Dahinter liegen nahe der Symphyse 4 - 5 Reihen kleinerer, caniniformer Zähne, wobei die Zähne der innersten Reihe etwas größer sind.

Am anterioventralen Ende des Metapterygoids ist eine deutliche Brücke ausgebildet. Diese überlappt das Quadratum deutlich und kann in ihrer Ausdehnung individuell

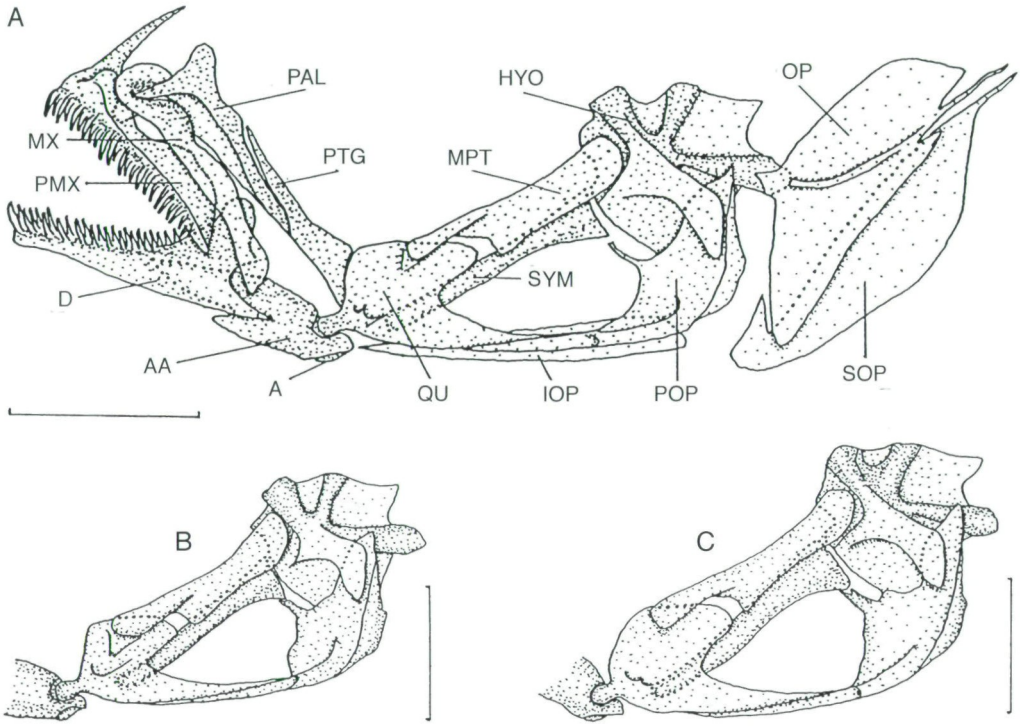


Abb. 2: *Corcyrogobius liechtensteini*, Lateralansicht: (A) Kiefer, Suspensorium und Opercularserie; Weibchen, 17,5 + d mm; Ibiza. (B) Suspensorium; Männchen, 19,3 + d mm; Ibiza. (C) Suspensorium; Weibchen, 20,5 + d mm; Adria. Maßstab = 1mm.

leicht variieren (Abb. 2). Das Symplecticum ist stabförmig mit verbreitertem posteriodorsalem Teil. Das Quadratum besteht aus einer rostralen Platte und einem nach caudal ziehenden, ventral konvexen Ast. Letzterer wird ventral vom horizontalen Schenkel des Präoperculums überlappt. Dessen vertikaler Teil bildet am anterioren Rand einen schlanken Fortsatz zum SYM aus. Der posteriore Rand dieses Teils weist keine rinnenförmige Vertiefung auf. Das suspensoriale Fenster wird somit anterior vom SYM und dorsal von der SYM/POP-Verbindung begrenzt. Den posterioren Rand bildet der vertikale Teil des POP, während der Ast des QU den ventralen Abschluß bildet.

Postcraniales Skelett

Schultergürtel (Abb. 3A): Die Aufhängung des Schultergürtels am Neurocranium erfolgt dorsal auf jeder Seite über V-förmig divergierende Fortsätze des Posttemporale, dessen laminarer Körper keine rinnenförmige Vertiefung aufweist.

Wirbelsäule und unpaare Flossen: W (+Urostyl): 27(2) - 28(1). 10 präcaudale Wirbel. Der zusätzliche Wirbel beim Männchen von Ibiza ist vermutlich der vorletzte vor dem Urostyl, da der NB und HB dieses Wirbels etwas modifiziert sind. Bei diesem Exemplar sind die Wirbelkörper der drei letzten Wirbel vor dem Urostyl kontinuierlich verkürzt (Abb. 3C). Die 13 - 14 Epipleuralrippen setzen an den Parapophysen der ersten drei und an den Pleuralrippen der restlichen Präcaudalwirbeln an. An den ersten 3 - 4 Schwanzwirbeln verlieren

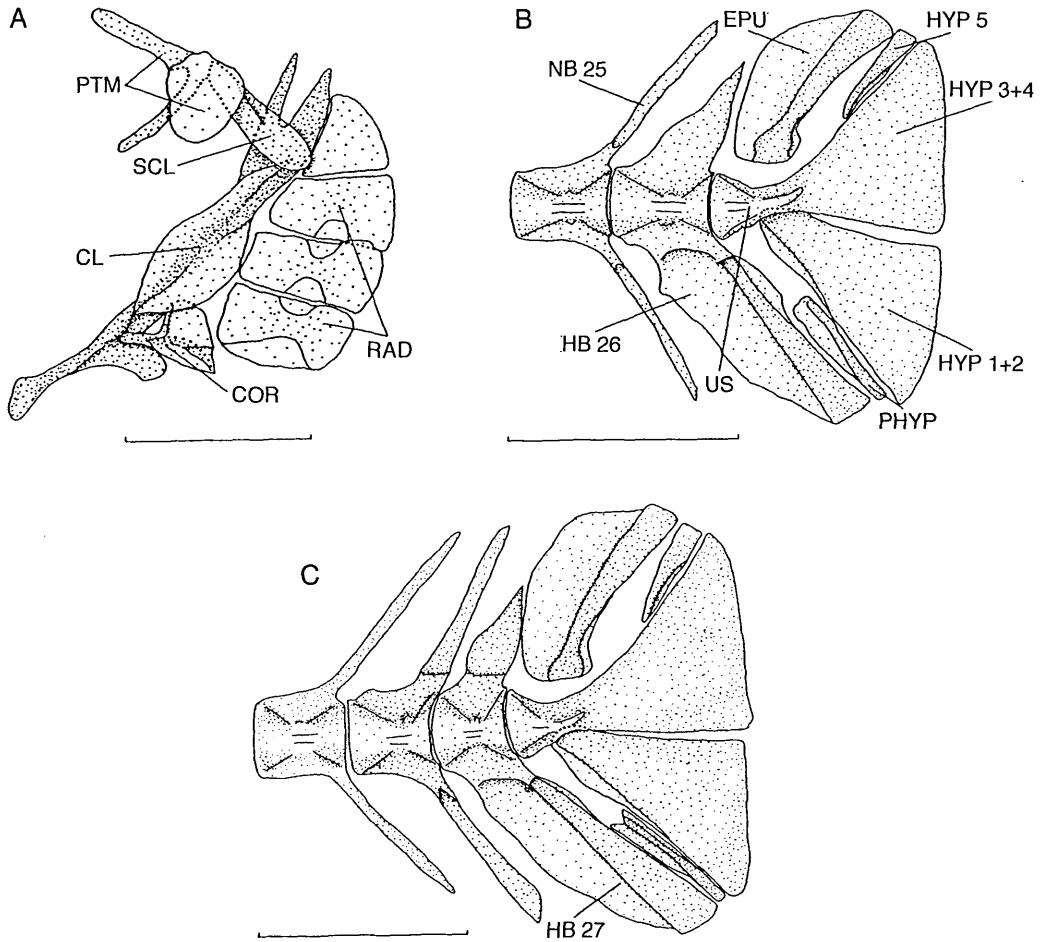


Abb. 3: *Corcyrogobius liechtensteini*: (A) Schultergürtel in Lateralansicht; Weibchen, 17,5 + d mm; Ibiza. (B) Schwanzskelett; Weibchen, 17,5 + d mm; Ibiza (27 Wirbeln). (C) Schwanzskelett; Männchen, 19,3 + d mm; Ibiza (28 Wirbeln). Maßstab = 1mm.

sie den Anschluß an die Wirbelkörper und werden kontinuierlich kürzer. Sieben gut ausgebildete Pleuralrippen finden sich an den Wirbeln 3 - 9. Die Pleuralrippe des 10. Wirbels kann kräftig und kurz oder reduziert sein und hat keinen Kontakt zur großen Parapophyse.

Alle medianen Flossen werden von Pterygophoren gestützt. Die sechs PT der D1, die ersten beiden der D2 sowie der erste der A weisen verschmolzene proximale und mediale Radialia auf. Die beiden letzten Strahlen der D2 und A werden von je einem PT getragen, deren mediale und distale Radiale verschmolzen sind. Alle anderen PT besitzen drei getrennte Elemente. Die Pterygophorenformel lautet 3-22110. Der Hartstrahl und der erste Weichstrahl der A werden gemeinsam vom ersten PT gestützt. Dieser und der zweite PT liegen vor dem ersten Hämalbogen.

Schwanzskelett (Abb. 3B+C): Das zentrale Element des Schwanzskelettes ist der Urostyl, an dem die beiden Hypuralfächer inserieren. Der dorsale repräsentiert die verwachsenenen

Hypuralia 3 + 4, der ventrale die Hypuralia 1 + 2. Zwischen dem letzten Hämalbogen und dem ventralen Fächerhypurale findet sich das kleine Parhypurale. Nahe dem posteriodorsalen Rand des dorsalen Fächerhypurale liegt das stark reduzierte Hypurale 5. Anterior des Hypurale 5 befindet sich ein einzelnes großes Epurale. Zu den Elementen, die die C stützen, zählt auch der modifizierte Hämalfortsatz des letzten Wirbels vor dem Urostyl.

Didogobius splechtnai AHNELT & PATZNER, 1995

Material: 17 Exemplare; 10 Männchen, 7 Weibchen. **Spanien**, Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; 3 Weibchen, 18,9 + 5,0 - 22,0 + 5,6 mm und 2 Männchen, 16,9 + 4,6 - 18,4 + 5,0 mm; Aug. 1995. 1 Männchen, 19,1 + 5,4 mm; Sept. 1995. 1 Weibchen, 27,8 + 7,3 mm (NMW 94451) und 1 Männchen, 23,2 + 6,6 mm (NMW 94450); Mai 1997. 1 Weibchen, 22,0 + 5,5 mm und 1 Männchen, 26,2 + 6,8 mm; Sept. 1997. Leg. J. Herler und R. A. Patzner.

Holotypus (NMW 92804) und Paratypen (NMW 92805) aus den Jahren 1991 bis 1993 siehe AHNELT & PATZNER (1995).

Zur Beschreibung der Kopfkanal-Entwicklung wurden 5 juvenile (10,2 + 3,1 - 14,0 + d mm) Exemplare von Ibiza aus den Jahren 1994 bis 1997 hinzugezogen.

Allgemeine Beschreibung

D. splechtnai unterscheidet sich von den anderen Gobiiden des Mittelmeeres durch die Kombination folgender Merkmale: Kopfkanalsystem mit AOS und POC. Sechs suborbitale Sinnespapillenreihen (1, 2, 3, 5, 6 und 7): Vier vor, zwei über und eine unter der longitudinalen Reihe b. Reihe 7 nur eine Papille nahe Pore α. Longitudinale Reihe d durchgehend (AHNELT & PATZNER 1995).

Die Genitalpapille der Weibchen ist kürzer, breiter und stärker genoppt als jene der Männchen. Verlängerte D1-Stacheln sind bei beiden Geschlechtern typisch und offenbar nicht an eine Fortpflanzungssaison gebunden.

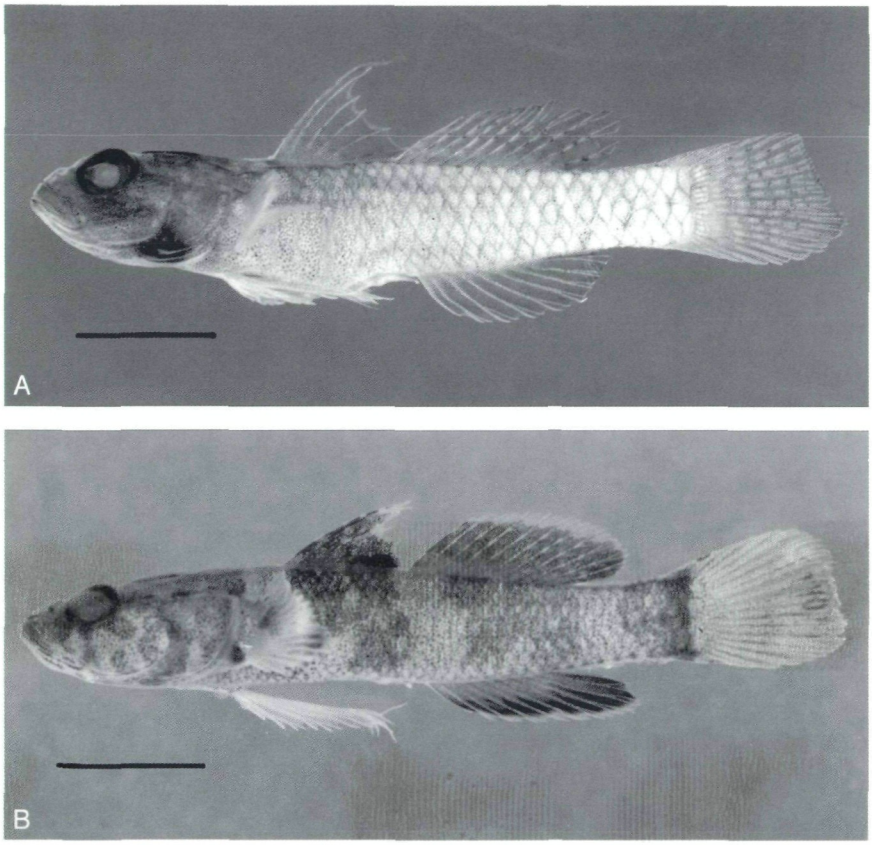
Die Körperproportionen von 17 adulten Exemplaren sind nach Geschlechtern getrennt in Tabelle 1 dargestellt. Der Augendurchmesser (im Mittel 6,8 % der Totallänge) beträgt etwa ein Viertel der Kopflänge.

Flossen: D1 VI (17); D2 I/10 (17); A I/9 (17); C 14-16 (14:6, 15:9, 16:1, d:1); P 15-16 (15:16, 16:1); V I/5 + 5/I (17). Eine Verlängerung der ersten D1-Hartstrahlen ist bei beiden Geschlechtern typisch. Die D1-Stacheln werden sukzessive kürzer. Schmaler interdorsaler Zwischenraum. A entspringt hinter D2-Ursprung. P länger als gerade C. Die Bauchflossenscheibe ist aufgrund der nur wenig kürzeren fünften Weichstrahlen an ihrem Hinterrand nur gering eingebuchtet (Abb. 4C).

Schuppen: LL 30-31 (30:7, 31:10), TR 9-10 (9:4, 10:13). Kopf, Brust, Brustflossenstiel und Prädorsalbereich unbeschuppt. Der größte Teil des Körpers wird von Ctenoidschuppen, ein Bereich hinter der Brustflosse von Cycloidschuppen bedeckt. Dieser erstreckt sich dorsal etwa bis zur Hälfte von D2b und ventral bis zur A.

Seitenliniensystem

Kopfkanäle (Abb. 4): Neben dem AOS, der die gleichen Poren wie bei *C. liechtensteini* aufweist, besitzt *D. splechtnai* adult, bei einer SL von meist über 20 mm, auch beidseitig einen POC mit den Poren γ, δ und ε. Ein POS fehlt. Bei den drei kleinsten Exemplaren



Tafel 1: (A) *Corcyrogobius liechtensteini*, Männchen, 23,4 + 6,5 mm, aus dem westlichen Mittelmeer (Ibiza, Balearen), Mai 1997. Der dunkle Kopf mit dem großen schwarzen Fleck auf der Branchiostegalmembran und die lang ausgezogenen ersten beiden D1-Strahlen sind charakteristische Merkmale der Männchen in der Fortpflanzungszeit. (B) *Didogobius splechtnai*, Weibchen, 22,0 + 5,5 mm, aus dem westlichen Mittelmeer (Ibiza, Balearen), September 1997. Verlängerte D1-Strahlen sind bei beiden Geschlechtern ausgebildet. Auch in der Färbung gibt es keinen Unterschied zwischen den Geschlechtern. Maßstab = 5 mm.

(SL 10,2 - 11,8 mm) fehlen noch sämtliche Kanäle (Abb. 7B). In diesem Zustand sind alle primären Kanalneuromasten sichtbar (Abb. 6). Die Schließung des AOS verläuft wie für *C. liechtensteini* beschrieben, jedoch beginnt dieser Vorgang erst ab einer SL von ca. 12 mm. Die Ausbildung des POC beginnt erst, nachdem der AOS vollständig ausgebildet wurde. Die Schließung des POC erfolgt von ventral nach dorsal. Die beiden größeren juvenilen Exemplare (SL 12,4 + 14,0 mm) haben bereits den vorderen Teil des AOS bis zur Pore ω ausgebildet, wobei der Interorbitalabschnitt zwischen λ und κ noch offen ist. Bei sechs der adulten Exemplare (SL 16,9 – 20,1 mm) sind AOS oder/und POC noch nicht vollständig ausgebildet und die entsprechenden Poren fehlen (links, rechts): β (2,3), ρ (2,3), γ (5,6), δ (3,4), ε (3,4). Die primären Kanalneuromasten der fehlenden Kanalabschnitte sind stets zu sehen. Bei einer SL von ca. 20 mm ist die Kanalentwicklung mit insgesamt 18 Poren abgeschlossen (Abb. 7B). Dies bedeutet, daß

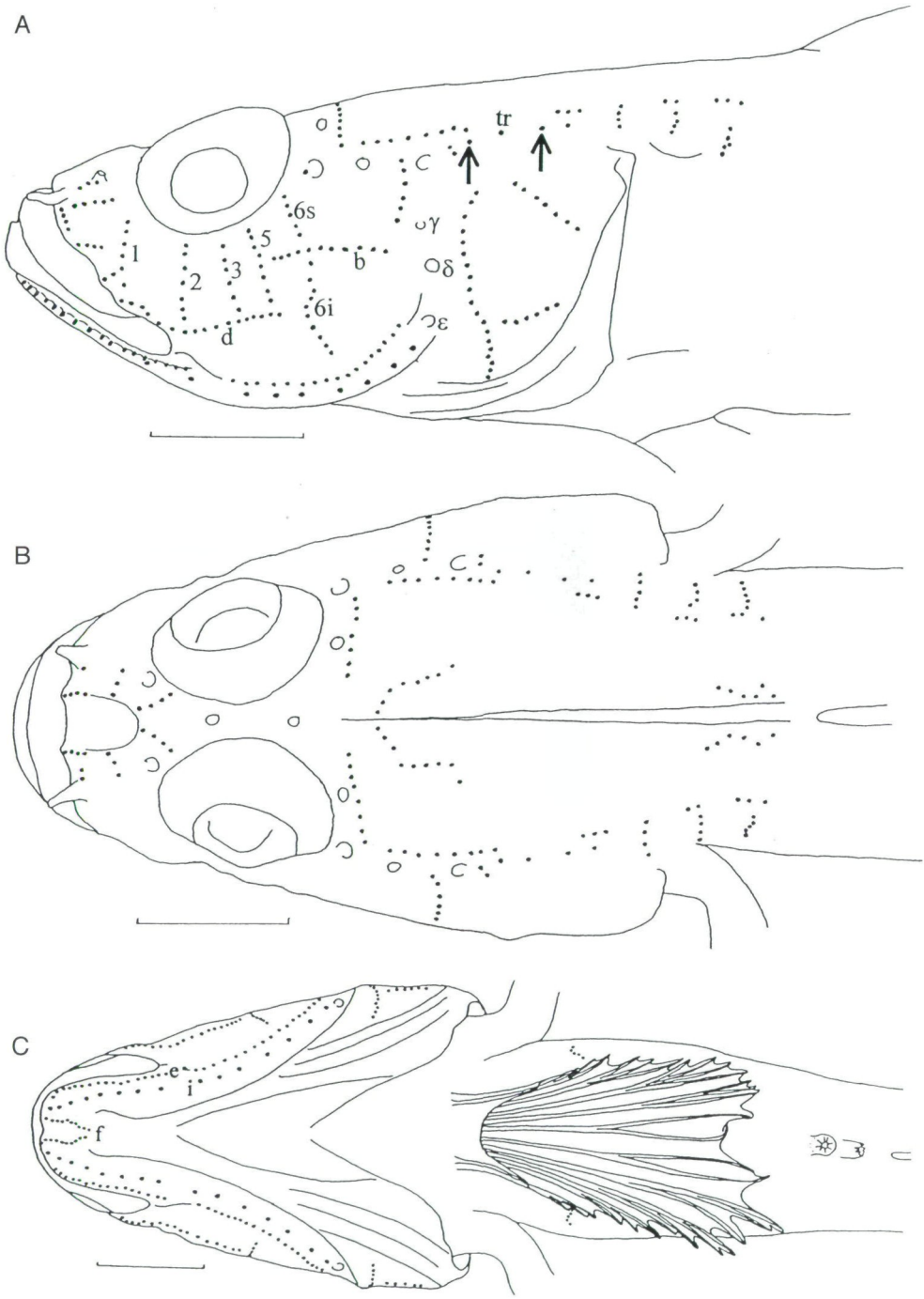


Abb. 4: Seitenliniensystem des Kopfes von *Didogobius splechtnai*, Männchen, 26,2 + 6,8 mm; Ibiza. A: Lateralansicht; B: Dorsalansicht; C: Ventralansicht (die abgespreizte Bauchflossenscheibe erscheint in der Projektion etwas verkürzt). Pfeile: u. Maßstab = 2 mm.

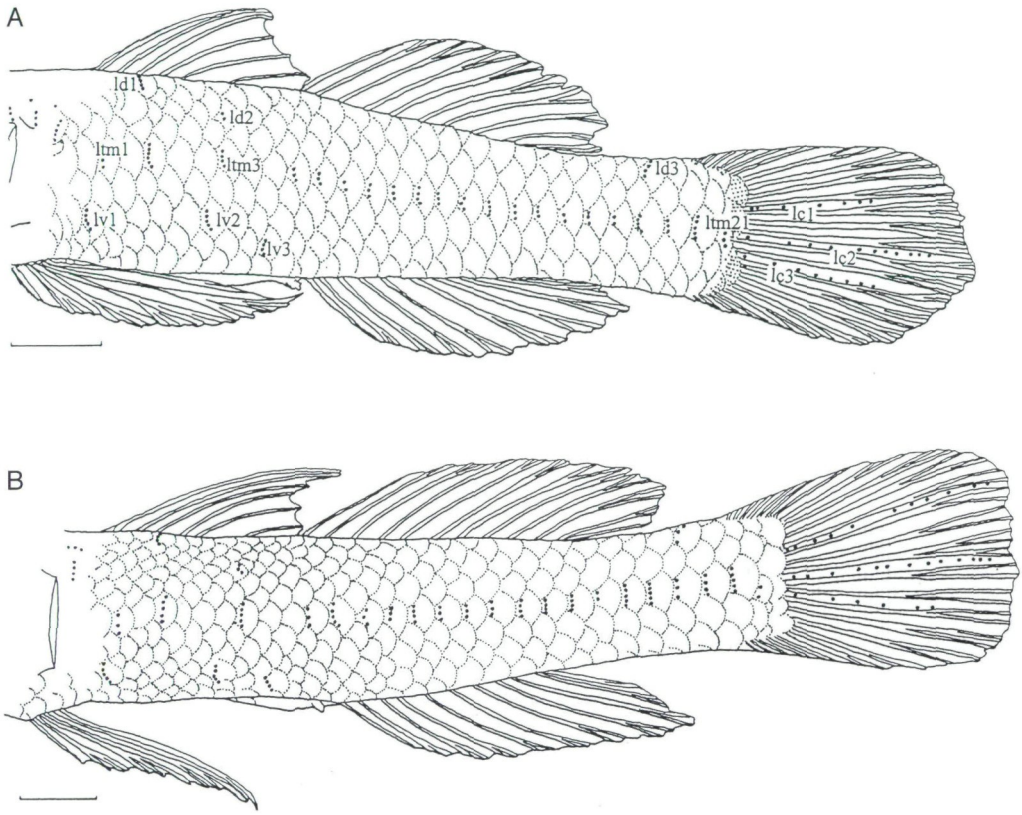


Abb. 5: Anordnung freier Neuromasten (vergrößert dargestellt) am Rumpf und an der Schwanzflosse von (A) *Corcyrogobius liechtensteini*, Weibchen, 19,9 + 5,8 mm; Ibiza und (B) *Didogobius splechtnai*, Männchen, 26,2 + 6,8 mm; Ibiza in Lateralansicht (Pectoralis nicht gezeichnet). Maßstab = 2 mm.

bereits geschlechtsreife Tiere ab ca. 18 mm SL noch keine vollständigen Kanäle besitzen müssen. Asymmetrien der Kanäle konnten nur bei noch nicht abgeschlossener Kanalentwicklung festgestellt werden. Bei Exemplaren mit abgeschlossener Kanalentwicklung waren in keinem Fall einzelne Poren reduziert. Zwischen 2 Kanalporen liegt jeweils ein primärer Neuromast. Eine Ausnahme bildet ebenfalls der Abschnitt zwischen λ und κ, wo 2 Papillen quer zur Kanalachse liegen.

Sinnespapillen (Abb. 4, 5 und 6): Die Anzahl der Papillen in den einzelnen Reihen am Kopf ist relativ hoch (Tab. 2). Suborbital liegen sechs transversale Papillenreihen, davon vier vor der longitudinalen Reihe b. Letzere erreichen ventral die durchgehende Reihe d. Die Reihe 6 wird durch b in einen superioren und einen inferioren Bereich geteilt. Im oculoscapularen Bereich 2 Papillen (Reihe u), welche zwischen q und y liegen und durch tr getrennt werden (Abb. 4A, 6A). Die Reihen 7, y, tr und m sind nur mit 1 Papille vertreten und variieren zwischen Individuen nicht. Auch hier ist die Variabilität der Papillenzahl der Reihe i gering. Im Bereich des POC finden sich ein bis zwei Neuromasten der Reihe por nur, wenn dieser Kanal noch teilweise oder vollständig fehlt.

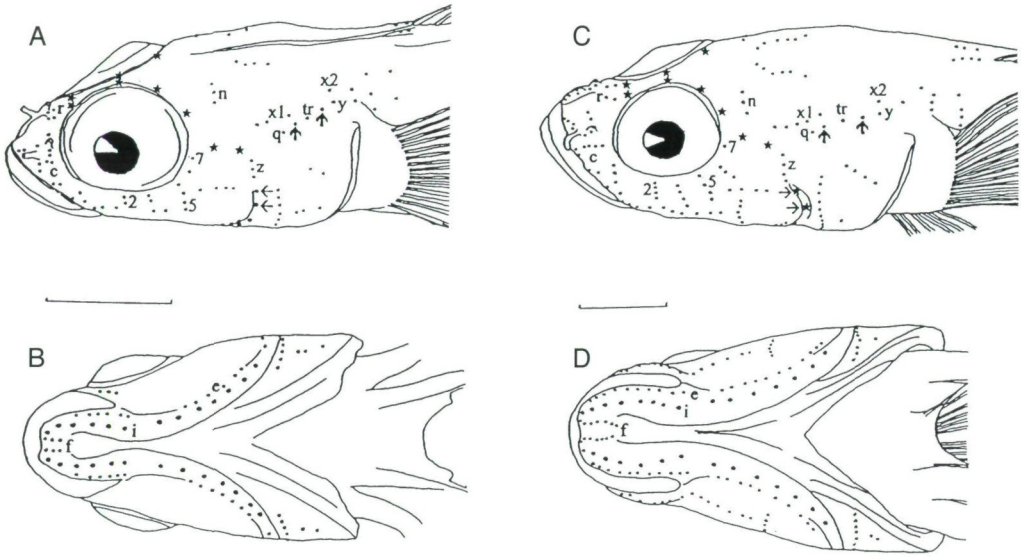


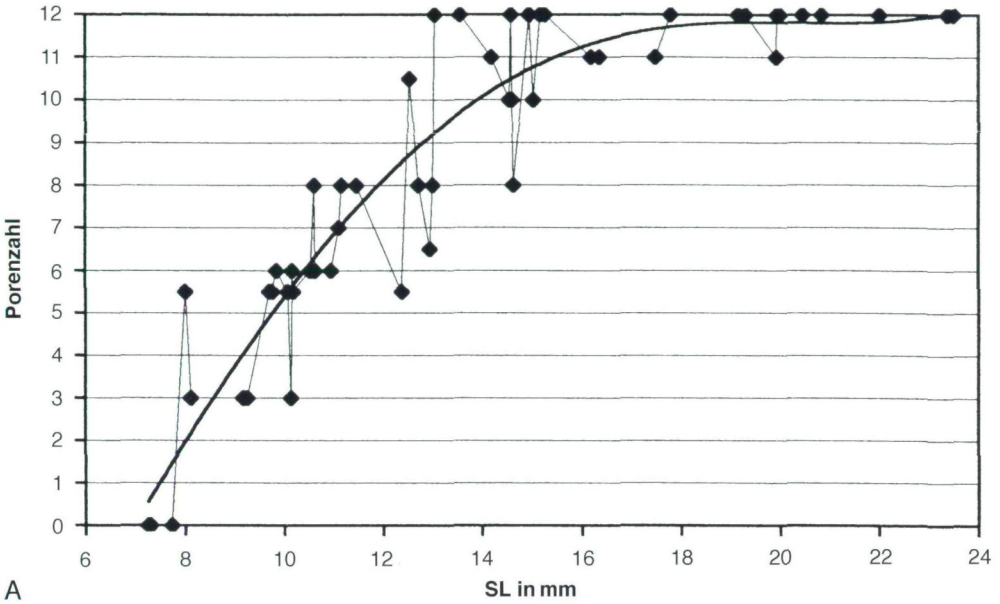
Abb. 6: Juvenile Exemplare von (A, B) *Corcyrogobius liechtensteini*, 7,7 + 2,5 mm; Ibiza und (C, D) *Didogobius splechtnai*, 11,8 + 3,3 mm; Ibiza. Primäre Neuromasten der noch nicht entwickelten Kanäle liegen an der Oberfläche (Sterne). A, C: dorsolaterale; B, D: ventrale Ansicht. Vertikale Pfeile: u; horizontale Pfeile: por. Maßstab = 1 mm.

Diese entsprechen primären Kanalneuromasten. Die Reihen u und i treten mit großer Konstanz auf und sind bereits bei den jüngsten Exemplaren vollständig ausgebildet, während die Zahl der sekundären Neuromasten bei diesen noch gering ist (Abb. 6).

Am Körper sind, wie bei *C. liechtensteini*, alle Reihen transversal orientiert (Abb. 5B): ld1 (3-6 Papillen), ld2 (2-4) und ld3 (2-5). In der Mediane ebenfalls maximal 21 ltm-Reihen (bis zu 9 Papillen), wovon jene im Bereich der Brustflosse durch einige papillenlose Schuppen voneinander getrennt sind. Ab Schuppe 12 bzw. 13 trägt jede eine Papillenreihe. Die letzte Schuppe in der Körperlängsachse weist keine Papillen auf. Lv1 (3-7 Papillen), lv2 (4-7) und lv3 (2-6). Auf der Schwanzflosse sind drei longitudinale lc-Reihen mit 5 bis 13 Papillen zu finden, wobei die mittlere die längste Reihe darstellt.

Färbung

Die Lebendfärbung entspricht der Beschreibung von AHNELT & PATZNER (1995) mit vier breiten, braunen Querstreifen und weißen Zwischenräumen. Der erste Querstreifen zieht über den Nacken, der zweite von der D1-Basis ventral, der dritte von der D2-Basis zur A und der vierte über die hintere Hälfte des Schwanzstiels. Alle vier Querstreifen sind dorsal leicht durch weiße Streifen geteilt. Weiters dunkel pigmentierte D1, D2 und A mit weißem Saum (Tafel 1B). Besonders dunkle Flecken finden sich außerdem am Hinterende der D1-Basis, am Ansatz der dorsalen P-Strahlen und an den Spitzen der Pectoralen.



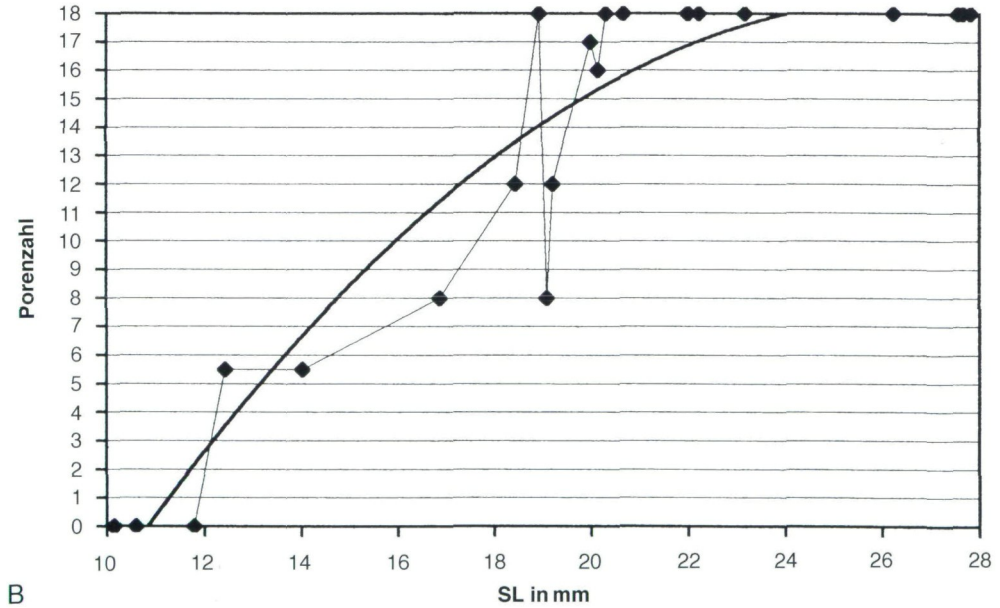


Abb. 7: Korrelation der Porenzahl mit der Standardlänge (SL) während der Kopfkanalentwicklung bei (A) *Corcyrogobius liechtensteini* (n = 53) und (B) *Didogobius splechtnai* (n = 22). Zwei noch nicht vollständig getrennte Poren wurden mit dem Wert 1,5 versehen. 12 Poren repräsentieren einen vollständig ausgebildeten AOS. Die Trendlinien mitteln die Werte.

Diskussion

Ein vollständiges Kopfkanalsystem und sieben transversale suborbitale Sinnespapillenreihen, von denen zwei durch die Reihe b in einen oberen und unteren Abschnitt geteilt sind, werden innerhalb der nordostatlantisch-mediterranen Gattungen *Chromogobius* DE BUEN, *Gammogobius* BATH, *Gobius* L., *Millerigobius* BATH, *Thorogobius* MILLER, *Zebrus* DE BUEN und *Zosterisessor* WHITLEY als ursprünglich angesehen (MILLER 1977, 1992). Aufgrund der grundsätzlich ähnlichen Anordnung der transversalen suborbitalen Papillenreihen zählt auch die Gattung *Didogobius* MILLER zu diesem Komplex. Die Gattung *Corcyrogobius* MILLER wird hingegen aufgrund von sechs transversalen suborbitalen Reihen (drei vor, drei über und nur eine davon unter der Reihe b oder ihrem Vorderende) und dem Fehlen eines POS sowie der Pore β des AOS in eine nahe Verwandtschaft zu *Odondebuenia* DE BUEN gestellt (MILLER 1972, 1977). Letztere weist gemeinsam mit *Vanneaugobius* BROWNELL und *Wheelerigobius* MILLER einige apomorphe Merkmale auf (VAN TASSELL & al. 1988), welche *Corcyrogobius* jedoch nicht besitzt.

Die jüngsten Untersuchungen an *C. liechtensteini* aus dem westlichen Mittelmeer führen allerdings zu Änderungen bzw. Erweiterungen einiger Art- und Gattungsmerkmale (Angaben von MILLER (1972, 1986, 1988) in Klammern): (i) 4 transversale suborbitale Reihen vor und 2 über Reihe b (3 vor b), (ii) Pore β vorhanden oder nur einseitig reduziert (fehlend), (iii) W 27-28 (W 27). Weniger bedeutende Merkmale sind: (iv) D2 8-10 (9 bzw. 10), (v) C 13-15 (15-17), (vi) P 14-16 (15-16 bzw. 15-17), (vii) 3 ld-Reihen (1), (viii) 3 lv-Reihen (2), (ix) 21 ltm-Reihen (22). Aufgrund einer in der Nähe des Vorderendes der longitudinalen Reihe b geteilten Reihe 5 gibt MILLER (1972) für *C. liechtensteini* drei SO-Reihen vor und drei über b an. Dies ist bei keinem der vorliegenden Exemplare der Fall. Reihe 5 ist immer durchgehend, wird vom Vorderende der Reihe b niemals erreicht und daher auch nicht durch diese geteilt. Da MILLER (1972) diesen Bereich nur für ein Exemplar beschrieben hat und alle vorliegenden Exemplare dem eben beschriebenen Typus entsprechen, ist nach der Definition von MILLER (1986) *C. liechtensteini* als eine Art mit vier transversalen suborbitalen Papillenreihen vor und keiner unter b anzusehen. Weiters erscheint ein unpaarer Interorbitalporus λ/κ und das Fehlen der Pore β des AOS untypisch und wurde bereits von AHNELT & al. (1994) revidiert. Schon BROWNELL (1978) stellt *Corcyrogobius* nicht in die Nähe von *Odondebuenia* sondern von *Gammogobius*, einer Gattung, die der Gruppe nah verwandter atlantisch-mediterraner Gattungen angehört (MILLER 1977). Diesem *Gammogobius/Corcyogobius*-Komplex stellt er einen *Odondebuenia/Vanneaugobius*-Komplex gegenüber. Unter Berücksichtigung der Merkmalsänderungen im Kopfseitenliniensystem (siehe oben) sowie der deutlichen Ausprägung einer Metapterygoid-Brücke und eines Fortsatzes vom Präoperculum zum Symplecticum scheint diese Zuordnung von *C. liechtensteini* gerechtfertigt zu sein. Die unterschiedliche Ausprägung der Symplecticum-Merkmale werden von MESTERMANN & ZANDER (1984) jedoch als Anpassung an verschiedene Lebensweisen interpretiert. Ob sich diese Merkmale zur Diskussion von Verwandtschaften eignen, ist daher fraglich.

C. liechtensteini und *D. splechtnai* sind bisher ausschließlich in Höhlen gefunden worden (AHNELT & al. 1994, 1998, AHNELT & PATZNER 1995, 1996). Im Rahmen von in situ-Beobachtungen konnte eine räumliche Trennung der beiden Arten nachgewiesen werden (HERLER & al. 1999). Innerhalb der Höhlen werden weiters noch kleine Löcher und Spalten aufgesucht. Aufgrund ihrer äußerst geringen Körpergröße sind diese Fische

befähigt, solche Klein- und Kleinstlebensräume zu besiedeln. Es gibt einen Trend innerhalb der Gobiiden zur Verringerung der Körpergröße und einer zunehmend versteckten Lebensweise (MILLER 1979). Diesbezüglich sind die beiden hier untersuchten Arten als weit fortgeschritten anzusehen.

In folgenden morphologischen Merkmalen stimmen *Didogobius splechtnai* und *Corcyrogobius liechtensteini* miteinander überein: (1) geringe Körpergröße (< 30 mm SL), (2) besonders große Augen, (3) V mit gering entwickelter Membran und eingebuchtetem Hinterrand, (4) geringe Zahl an Flossenstrahlen und Schuppen, (5) unbeschuppter Nacken, (6) Verlust des POS, (7) sechs transversale suborbitale Papillenreihen, (8) Verlust von mindestens einem transversalen Reihenabschnitt unter b und (9) geringe Anzahl an Papillen in sämtlichen Reihen. In den Punkten (1) – (4), (8) und (9) ist *C. liechtensteini* weiter fortgeschritten als *D. splechtnai*. Die Reduktion von Schuppenctenii gilt als apomorph (MILLER 1992). In diesem Merkmal erweist sich *D. splechtnai*, im Fehlen eines POC und aller Reihensegmente unter b *C. liechtensteini* als spezialisierter. Beide Arten unterscheiden sich in der Zahl der Neuromasten, besonders am Kopf, erheblich. *C. liechtensteini* weist, vor allem in den SO-Reihen, eine auffallend geringe Anzahl von Papillen auf. Die Neuromasten am Rumpf beider Arten zeigen ein identisches Verteilungsmuster, welches dem zahlreicher anderer Gobiiden-Arten entspricht (SANZO 1911). Die großen Abstände zwischen den ersten ltm-Reihen und das Auftreten dorsaler und ventraler Reihen in diesem Bereich dürfte auf die Lage der Brustflosse zurückzuführen sein, da sich die Topographie des Rumpfseitenliniensystems mit der Position bzw. dem Bewegungsmodus der Brustflosse verändert (COOMBS & al. 1988).

Die Merkmale (1), (2) und (3) können als Anpassungen an ein Leben in Höhlen, also räumlich stark begrenzten und wenig exponierten Habitaten, gesehen werden, während die Merkmale (4), (5), (6), (8) und (9) von BROWNELL (1978) als direkte oder indirekte Modifikationen infolge der Verringerung der Körpergröße angesehen werden. Eine Verringerung der Papillenzahl in den Neuromastenreihen der transversalen SO-Reihen scheint vor allem bei *D. splechtnai* aufgrund des großen Auges offensichtlich (Abb. 4). Ein großes Auge führt zwangsweise zu einer verringerten Wangenbreite und schränkt somit den möglichen Raum für Neuromasten in diesem Bereich ein. Innerhalb der Gattung *Didogobius* ist eine Reihung der Arten nach zunehmender Augengröße und abnehmender Papillenzahl möglich (vergleiche mit MILLER 1966, 1992, VAN TASSELL 1988). Bei *C. liechtensteini* werden diese Reihen weder dorsal durch das Auge, noch ventral durch die Reihe d begrenzt. Somit scheint selbst das besonders große Auge dieser Art keinen Einfluß auf die mögliche Zahl der Papillen zu nehmen. Die großen Augen von *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* können als Anpassung an das Leben in Meereshöhlen gesehen werden. Der Augenindex beider Arten ist höher als jener der meisten hinsichtlich ihrer Körpergröße vergleichbaren Gobiiden des Mittelmeeres. Auf die Totallänge bezogen beträgt der durchschnittliche Augendurchmesser von *C. liechtensteini* etwa 7,6 %. Dieses Ergebnis deckt sich mit jenem von ZANDER & HEYMER (1976) für *Tripterygion melanurus* GUICHENOT, 1845, der ähnliche Habitate wie *C. liechtensteini* bewohnt und demnach vergleichbaren Lichtverhältnissen ausgesetzt ist.

Die vollständige Ausbildung des AOS erfolgt bei *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* sehr spät in der Entwicklung, etwa zum Zeitpunkt der Geschlechtsreife. Die Ausbildung des POC bei *D. splechtnai* erst nach Vollendung des AOS bestätigt COOMBS & al. (1988), wonach die in der Ontogenese zuletzt ausgebildeten Kanäle in der Phylogenese

als erste reduziert werden. Bei juvenilen Exemplaren, denen die Kopfkanäle noch fehlen, liegen deren primäre Neuromasten an der Oberfläche und zeigen die typische Anordnung Pore-Neuromast-Pore des späteren Kanals (COOMBS & al. 1988). Nur im interorbitalen Abschnitt zwischen λ und κ liegen zwei Neuromasten quer zur Kanalachse. Die por-Papillen der jungen *D. splechtnai*-Individuen werden später im Rahmen der Schließung des POC unter die Oberfläche verlegt. Somit handelt es sich um primäre Kanalneuromasten. Bei *C. liechtensteini* dürfte es sich dabei um primäre Ersatzneuromasten handeln, wie auch die Darstellung bei MILLER (1972, Fig. 5, S. 400) zeigt, da bei dieser Art ein POC stets fehlt. Das frühe Auftreten in der Entwicklung und die hohe Konstanz dieser Papillen unterstützen diese Annahme. Die Lage von por in der Verlängerung von z zu i, welche beide von WONGRAT & MILLER (1991) als Reihen primärer Ersatzneuromasten eines reduzierten präoperculo-mandibularen Kanals angesehen werden, deutet ebenfalls darauf hin, daß die beiden por-Papillen diesem Typ angehören. Als primäre Neuromasten müssen diese schon embryonal angelegt sein (COOMBS & al 1988). Dafür spricht auch ihr vollständiges Auftreten bei sehr kleinen Individuen (*C. liechtensteini*, ca. 7 mm SL; *D. splechtnai*, ca. 10 mm SL) und die sich nicht ändernde Zahl dieser Papillen bei fortschreitendem Wachstum. Ähnliches gilt für die beiden Papillen im posterioren Oculoscapularbereich, die als primäre Ersatzneuromasten der Reihe u interpretiert werden (WONGRAT & MILLER 1991). Die Anordnung anterior und posterior der Reihe tr wird hier konform der Darstellung dieses Bereiches bei anderen Arten (MILLER 1966, 1992, VAN TASSELL 1988) festgelegt und ist bei *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* identisch. Vor allem die posteriore Papille im Bereich des fehlenden POS könnte als Sinnespapille dieses reduzierten Kanals gelten.

Die geringe Körpergröße, die großen Augen und der Besitz einer nicht vollständig ausgebildeten Bauchflossen-Saugscheibe von *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* scheinen Folge einer Anpassung an ein Leben in Meereshöhlen zu sein. Die geringe Körpergröße bedingt ihrerseits eine Verringerung der Anzahl der Schuppen und Flossenstrahlen, den Verlust der Nackenschuppen, des POS, eines Reihensegmentes unter b sowie die geringe Anzahl von Papillen in den einzelnen Reihen. Bei *C. liechtensteini* fehlen zusätzlich sämtliche Reihensegmente unter b und der POC. Eine Reduktion des Kopfkanalsystems bis auf den AOS findet sich auch bei *Gammogobius steinitzi* BATH, 1971, der ebenfalls Höhlen bewohnt und ein vergleichbares kryptobenthisches Verhalten zeigt. Alle drei Arten leben in gering exponierten Lebensräumen (HERLER & al. 1999). *C. liechtensteini* und *D. splechtnai* zeigen eine ähnliche Spezialisierung in ihrer Lebensweise und die oben erwähnten Modifikationen scheinen mit dieser und der geringen Körpergröße korreliert zu sein.

Literatur

AHNELT, H., HERLER, J., SCSEPKA, S. & PATZNER, R.A. 1998: First records of two rare Mediterranean Gobiidae in the Northern Tyrrhenian Sea. – Cybium 22: 183-186.

AHNELT, H., MILLER, P.J. & PATZNER, R.A. 1994: Systematics and distribution of two rare Mediterranean gobies, *Corcyrogobius liechtensteini* and *Odondebuenia balearica* (Teleostei: Gobiidae). – Cybium 18: 169-176.

AHNELT, H. & PATZNER, R.A. 1995: A new species of *Didogobius* (Teleostei: Gobiidae) from the Western Mediterranean. – Cybium 19: 95-102.

AHNELT, H. & PATZNER, R.A. 1996: Kryptobenthische Meergrundeln von den Balearen (westliches Mittelmeer) mit Anmerkungen zum Unterartstatus von *Chromogobius zebratus*

levanticus MILLER, 1971 (Teleostei: Gobiidae). – Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 98 B: 529-544.

BROWNELL, C.L. 1978: *Vanneaugobius dollfusi*, a new genus and species of a small gobiid with divided ventrals from Morocco (Pisces: Gobioidei). – Transactions of the Royal Society of South Africa 43: 135-145.

COOMBS, S., JANSSEN, J. & WEBB, J.F. 1988: Diversity of lateral line system: evolutionary and functional considerations. In: ATEMA, J., FAY, R.R., POPPER, A.N. & TAVOLGA, W.N. (eds.). Sensory biology of aquatic animals: 553-593. – Springer-Verlag, Berlin.

HERLER, J., PATZNER, R.A., AHNELT, H. & HILGERS H. 1999: Habitat selection and ecology of two speleophilic gobiid fishes (Pisces: Gobiidae) from the western Mediterranean Sea. – P.S.Z.N. Marine Ecology 20 (1): 49-62.

MESTERMANN, K. & ZANDER, C.D. 1984: Vergleichende osteologische Untersuchungen an *Pomatoschistus*-Arten (Gobiodei, Pisces) – Zool. Jb. Anat. 111: 501-542.

MILLER, P.J. 1966: A new genus and species of gobiid fish from the eastern Mediterranean. – Ann. Mag. Nat. Hist. 8 (Ser. 13): 161-172.

MILLER, P.J. 1972: Generic status and redescription of the Mediterranean fish Gobius *liechtensteini* KOLOMBATOVIĆ, 1891 (Teleostei: Gobioidea), and its affinities with American and Indo-Pacific gobies. – J. Nat. Hist. 6: 395-407.

MILLER, P.J. 1977: Gobies from Rhodes and the systematic features of *Zebrus zebrus* (Teleostei: Gobiidae). – Zoological Journal of the Linnean Society 60: 339-362.

MILLER, P.J. 1979: Adaptiveness and Implications os Small Size in Teleosts. – Symp. zool. Soc. Lond. 44: 263-306.

MILLER, P.J. 1986: Gobiidae. In: WHITEHEAD, P. J. P., BAUCHOT, M. L., HUREAU, J. C., NIELSEN J. & E. TORTONESE (eds.). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, 3: 1019-1085. – UNESCO, Paris.

MILLER, P.J. 1988: New species of *Corcyrogobius*, *Thorogobius* and *Wheelerigobius* from West Africa (Teleostei: Gobiidae). – J. Nat. Hist. 22: 1245-1262.

MILLER, P.J. 1992: A new species of *Didogobius* (Teleostei: Gobiidae) from the Adriatic Sea. – J. Nat. Hist. 26: 1413-1419.

MILLER, P.J. & SMITH, R.McK. 1989: The West African species of *Bathygobius* (Teleostei: Gobiidae) and their affinities. – J. Zool. Lond. 218: 277-318.

RIEDL, R., 1966: Biologie der Meereshöhlen. – Paul Parey, Hamburg und Berlin; 636 pp.

SANZO, L. 1911: Distribuzione delle papille cutanee (organi ciatiformi) e suo valore sistematico nei Gobi. – Mitt. Zool. Stat. Neapel 20: 249-328.

SPRINGER, V.G. 1983: *Tyson belos*, new genus and species of Western Pacific fish (Gobiidae, Xenisthminae), discussion of gobioid osteology and classification. – Smithson. Contri. Zool. 390: 1-40.

VAN TASSELL, J.L. 1988: A new species of *Didogobius* (Perciformes: Gobiidae) from the Canary Islands. – Am. Mus. Novit. 2906: 1-8.

VAN TASSELL, J.L., MILLER P.J. & BRITO A. 1988: A revision of *Vanneaugobius* (Teleostei: Gobiidae), with description of a new species. – J. Nat. Hist. 22: 545-567.

WONGRAT, P. & MILLER, P.J. 1991: The innervation of head neuromast rows in eleotridine gobies (Teleostei: Gobioidei). – J. Zool. Lond. 225: 27-42.

ZANDER, C.D. & HEYMER, A. 1976: Morphologische und ökologische Untersuchungen an den speleophilen Schleimfischartigen *Tripterygion melanurus* GUICHENOT 1850 und *Tripterygion minor* KOLOMBATOVIĆ 1892 (Perciformes; Blennioidei, Tripterygiidae). – Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 14: 41-59.