©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ann. Naturhist. Mus. Wien	98 B	529 - 544	Wien, Dezember 1996

Kryptobenthische Meergrundeln von den Balearen (Westliches Mittelmeer) mit Anmerkungen zum Unterartstatus von *Chromogobius zebratus levanticus* MILLER, 1971

(Pisces: Teleostei: Gobiidae)

H. Ahnelt* & R. A. Patzner**

Abstract

Chromogobius zebratus (KOLOMBATOVIC), *Gammogobius steinitzi* BATH, *Millerigobius macrocephalus* (KOLOMBATOVIC) and *Thorogobius macrolepis* (KOLOMBATOVIC) are recorded from the Balearic Islands (western Mediterranean) for the first time. *Gammogobius steinitzi* and *Thorogobius macrolepis* are new for the Spanish fauna. The variability of the head colouration in *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIC), a small gobiid species otherwise only known from the Adriatic Sea, is provided. Descriptions of the habitats of *Zebrus zebrus* (RISSO) are completed. This species is commonly found in small caves and holes along the northern coast of the Balearic island Ibiza, mostly in depths between 5 to 8 m.

Associations of some species with other gobies are mentioned. Differences in the subspecific characteristics among different populations of *Chromogobius zebratus* throughout the Mediterranean are analysed. A separation into two subspecies, *Ch. zebratus zebratus* and *Ch. zebratus levanticus* MILLER, appears not to be justified.

Key words: Gobiidae, *Chromogobius*, *Corcyrogobius*, *Gammogobius*, *Millerigobius*, *Thorogobius*, *Zebrus*, taxonomy, Mediterranean Sea, zoogeography.

Zusammenfassung

Chromogobius zebratus (KOLOMBATOVIC), *Gammogobius steinitzi* BATH, *Millerigobius macrocephalus* (KOLOMBATOVIC) und *Thorogobius macrolepis* (KOLOMBATOVIC) werden für die Inselgruppe der Balearen (Westliches Mittelmeer) dokumentiert. *Gammogobius steinitzi* und *Thorogobius macrolepis* sind neu für die spanische Fauna. Von *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIC), einer kleinwüchsigen Gobiidenart, die außer von Ibiza nur aus der Adria bekannt ist, wird die Variabilität der Färbung im Kopfbereich beschrieben. Für *Zebrus zebrus* (RISSO) wird die bisher bekannte Habitatbeschreibung insofern erweitert und ergänzt, als diese Art an der Nordküste der Baleareninsel Ibiza Kleinhöhlen in einer Tiefe vorwiegend zwischen 5 bis 8 m besiedelt. Auf die Vergesellschaftung einzelner Arten mit anderen Gobiidenarten wird hingewiesen. Unterschiede der subspezifischen Charakteristika von *Chromogobius zebratus* werden analysiert. Es wird dargelegt, weshalb eine Trennung in zwei Unterarten, *Ch. zebratus zebratus* und *Ch. zebratus levanticus* MILLER, nicht gerechtfertigt erscheint.

Einleitung

In den letzten Jahren wurde vermehrt Augenmerk auf kleine und/oder kryptobenthische Gobiiden des Mittelmeeres gelegt (AHNELT 1990, 1991, MILLER 1992, AHNELT & al. 1994, MERCADER 1994, AHNELT & PATZNER 1995). Dabei wurde nicht nur die bis dahin

* Dr. Harald Ahnelt, Abteilung für Anatomie und Morphologie, Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Österreich.

** Dr. Robert A. Patzner, Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Hellbrunnerstrasse 24, A-5020 Salzburg, Österreich.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

bekannte geographische Verbreitung einiger Arten deutlich erweitert, sondern es wurden auch neue Arten beschrieben (MILLER 1992, AHNELT & PATZNER 1995).

In der vorliegenden Arbeit werden seltene oder selten gefundene Meergrundeln sowie Nachweise derselben dokumentiert, die in den Jahren 1990 bis 1994 von einem von uns (RAP) an der Nordküste der Baleareninsel Ibiza gesammelt wurden (Abb. 1). Die seltenen Nachweise von Arten wie zum Beispiel *Gammogobius steinitzi* BATH, 1971, *Millerigobius macrocephalus* (KOLOMBATOVIC, 1891) und *Thorogobius macrolepis* (KOLOMBATOVIC, 1891), aber auch von *Chromogobius zebratus* (KOLOMBATOVIC, 1891) beruhen nach unserer Ansicht eher auf inadäquaten Sammelmethoden, als daß sie natürliche Ursachen hätten. Darauf dürften auch die nicht vollständigen Angaben zur Gobiidenfauna der Balearen von DE BUEN (1926), LOZANO (1963) und im Speziellen von Ibiza von RIEHL (1978) zurückzuführen sein. Dennoch sei darauf hingewiesen, daß in den letzten Jahren an anderen Orten des Mittelmeeres (Südfrankreich, Elba, Adria) mit den selben Sammelmethoden und in ähnlichen Habitaten jeweils eine deutlich weniger artenreiche kryptobenthische Gobiidenfauna gefunden wurde (Patzner, unpubliziert).

Die Nordküste Ibizas, und im Besonderen die Umgebung des Ortes Portinatx, ist größtenteils felsig. Die Küste fällt meist steil, oft fast senkrecht auf 25 bis zu 45 m ab. Zahlreiche Klein- und Kleinsthöhlen sowie Bohrmuschellöcher bieten versteckt lebenden Fischen geeigneten Lebensraum. Im Folgenden werden fünf Gobiidenarten beschrieben, die solche Höhlen in einer Tiefe von 6 bis 42 m bewohnen. *Chromogobius zebratus*, *G. steinitzi*, *M. macrocephalus* und *T. macrolepis* werden dabei erstmals für die Balearen dokumentiert. Von der erst vor kurzem (AHNELT & al. 1994) auch in Ibiza gefundenen, und bis dahin nur aus der Adria bekannt gewesenen, kryptobenthischen Art *Corcyrogobius liechtensteini* (KOLOMBATOVIC) wird ein Jugendstadium beschrieben. Auf die Assoziierung einzelner oben angeführter Arten mit *Z. zebrus* (RISSO, 1826), wird im weiteren Verlauf eingegangen.

Danksagung

Wir danken Anne-Marie Patzner für die Unterstützung bei den Aufsammlungen und Peter A. Reiserer (Subfari, Ibiza) für Informationen. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sind wir Rüdiger Riehl und Ronald Fricke zu Dank verpflichtet.

Material und Methoden

Die Exemplare werden am Institut für Zoologie der Universität Wien sowie am Naturhistorischen Museum Wien deponiert. Detaillierte Angaben zu Größe, Anzahl, Geschlecht etc. der untersuchten Exemplare werden der Beschreibung der einzelnen Arten vorangestellt.

Über den Zeitraum von fünf Jahren (1990 bis 1994) wurden jeweils im Spätsommer (August bzw. September) bei Tauchgängen kleine Höhlen der felsige Unterwasserbereiche der Nordküste der Baleareninsel Ibiza auf Besiedelung durch kleinwüchsige Meergrundelarten untersucht. Die dieser Arbeit zugrunde liegenden Fische wurden unter Verwendung von Tauchausrüstung gefangen. Um einzelne Exemplare aus den oft sehr engen und kleinen Höhlen zu bekommen, wurden sie mit geringen Mengen von Quinaldin, verdünnt mit Isopropanol, betäubt. Die Fische wurden zuerst in 5 %-igem Formaldehyd konserviert und nach einigen Tagen in einer aufsteigenden Reihe in 70 %-igen Äthanol zur Dauerkonservierung überführt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

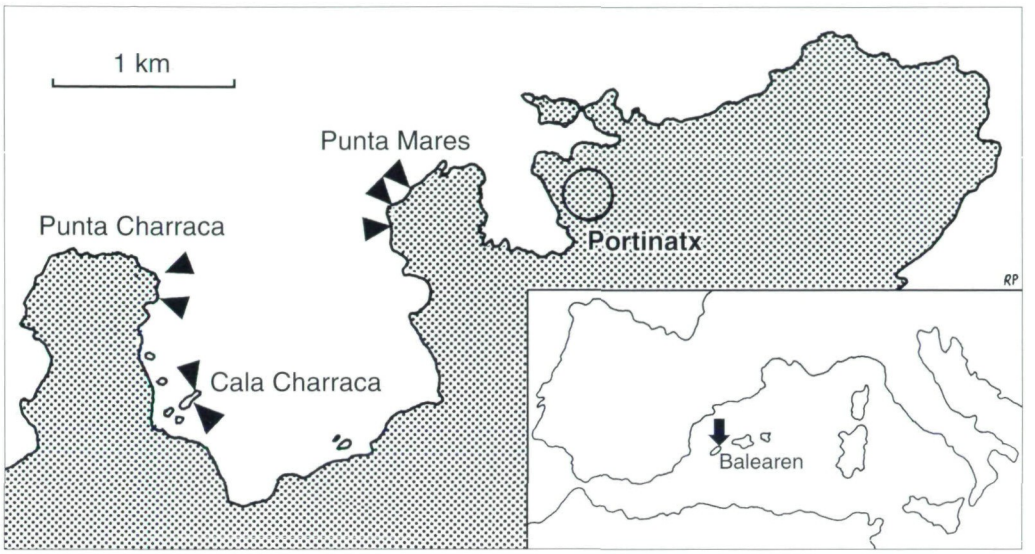

Abb. 1: Sammelpunkte (▼) an der Nordküste der Baleareninsel Ibiza.

Abkürzungen

Bezüglich Meristik und Morphometrie folgen wir MILLER (1988), bei der Terminologie des Seitenliniensystems mit seinen Kopfkanälen und den entsprechenden Poren sowie seinen Sinnespapillenreihen (freie Neuromasten) SANZO (1911) und MILLER (1986).

Meristische Daten: A – Analflosse; D1 und D2 – erste und zweite Rückenflosse; LL – Schuppen in lateraler Reihe; P – Brustflosse; PD – predorsale Schuppen; V – von den miteinander verwachsenen Bauchflossen gebildete Saugscheibe; der jeweils letzte, tiefgegabelte Strahl der D2 und A wird als 1 gezählt.

Morphometrische Daten: Ab – Analflossenbasis; Ad und Aw – Körperhöhe und -breite am Beginn der Analflosse; Cl – Schwanzflossenlänge; CHd – Wangenbreite (von unterem Augenrand zum Mundwinkel); CP und CPd – Schwanzstiellänge (Ende der A-basis zum Anfang der C) und Schwanzstielhöhe (Minimum); D1b und D2b – Basis der ersten und zweiten Rückenflosse; E – Augendurchmesser; H und Hw – Kopflänge und Kopfbreite (Distanz zwischen dem dorsalen Ursprung der Opercula); I – Interorbitalabstand (Minimum); Pl – Brustflossenlänge; PO – Postorbitallänge (Distanz vom distalen Augenrand zum dorsalen Ursprung der Opercula); SL – Standardlänge; SN – Schnauzenlänge; SN/A und SN/AN – Distanz von der Schnauze zur Vertikalen durch den Beginn der Analflosse und zum Anus; SN/D1 und SN/D2 – Distanz von der Schnauze zum Beginn der ersten bzw. zweiten Rückenflosse; SN/V – Distanz von der Schnauze zum Beginn des stacheligen Strahls der Bauchflosse (V I); TL – Totallänge; V/AN – Distanz von der Basis des stacheligen Strahls der Bauchflosse (V I) zum Anus; Vd – Körperhöhe von der Basis von V I; Vl – Distanz von der V I Basis zur Spitze des längsten Bauchflossenstrahls. Die Größe der Exemplare wird in SL + Cl angegeben; d = beschädigt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Seitenliniensystem: Reihen bzw. Ansammlungen von Sinnespapillen (freie Neuromasten): AD – anterior dorsal; OP – opercular; OS – oculoscapular; PM – preopercular-mandibular; PO – preorbital; SO – suborbital.

Sammlungen: IZUW – Institut für Zoologie der Universität Wien; NMW – Naturhistorisches Museum Wien.

Chromogobius zebratus (KOLOMBATOVIC, 1891) (Abb. 2)

Material: **Kroatien,** Split; 10 Weibchen 24,6 + 5,6 - 36,1 + 7,7 mm und 2 Männchen 30,6 + 7,6 - 32,8 + 7,4 mm; 1895 gekauft von Kolombatovic; Syntypen; NMW-29613. 1 Weibchen 46,7 + 6,6 mm; Steindachner und Kolombatovic; 1890; NMW-37597. Weiteres Material aus der Adria, 18 Weibchen und 3 Männchen: siehe AHNELT (1990). **Italien,** Sardinien, Porto Managu; 1 Weibchen 41,5 + 10,1 mm; 9. Mai 1982; leg. H. Ahnelt und K. Ahnelt-Görner; NMW-86082. Isola Maddalena, Cala lunga; 2. Juni 1987; 1 Weibchen 33,1 + 7,7 mm; 2. Juni 1987; leg H. Ahnelt und K. Ahnelt-Görner; NMW-86083. **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx, Punta Mares; 39°02'N, 01°05'O; 1 Weibchen, 21,0 + 4,7 mm; 26. September 1990; leg. R. A. Patzner.

Nomenklatur: *Chromogobius zebratus* wurde erstmals 1891 unter dem Namen *Gobius depressus* var. *zebrata* beschrieben. Da dieser Name bereits für eine andere Gobiidenart in Verwendung gewesen ist, postulierte MILLER (1971) als gültigen Namen *Ch. zebratus* (KOLOMBATOVIC, 1891). Bezüglich genauerer Darstellung von Art- und Gattungszugehörigkeit sei auf MILLER (1971) verwiesen.

MILLER (1971) beschrieb anhand von lediglich zwei Exemplaren aus dem östlichen Mittelmeer die neue Unterart *Ch. z. levanticus*. Anläßlich des Fundes eines weiteren Exemplars, diesmal von Rhodos (Ägäis), verwies MILLER (1977) zwar darauf, daß er 1971 nur provisorisch zwischen *Ch. z. zebratus* und *Ch. z. levanticus* unterschieden habe, hält aber weiterhin an den beiden Unterarten fest (siehe MILLER 1986). Dieser Unterscheidung folgten verschiedene Autoren (VAN TASSELL 1988, BOUCHEREAU & TOMASINI 1989, ALBERTO & NIETO 1993, MERCADER 1994). Sie wurde aber, vor allem basierend auf umfangreichem Material aus der Adria (inklusive einer Syntypenserie), von AHNELT (1990) in Zweifel gezogen. Da vor kurzem erneut die Trennung in zwei Unterarten versucht worden ist (MERCADER 1994), und anläßlich des Fundes eines Exemplars von Ibiza, sei an dieser Stelle nochmals auf die vermeintliche Notwendigkeit, *Ch. zebratus* in zwei Unterarten trennen zu müssen, näher eingegangen.

Die fünf Merkmale, anhand der die beiden Unterarten unterschieden werden (MILLER 1971, VAN TASSELL 1988), sind: (1) die Anzahl der Schuppen in der Körperlängsachse, (2) Prädorsalregion beschuppt oder unbeschuppt, (3) die Anzahl der Sinnespapillen in den OS-reihe *y* und (4) PO-reihe *m*, sowie (5) die Anzahl der gegliederten Flossenstrahlen in der A.

Sowohl AHNELT (1990) als auch ALBERTO & NIETO (1993) verwiesen auf eine deutlich größere Variabilität der Merkmale (2) bis (4), als von MILLER (1971, 1977) angenommen. Weder die Beschuppung des Nackens noch die Anzahl der Papillen in den Sinnesreihen *y* und *m* können demnach als subspezifische Unterscheidungskriterien von *Ch. zebratus* (KOLOMBATOVIC) herangezogen werden. Auch die Anzahl der Strahlen in der A (Merkmal 5) ist nicht konstant, wie ein Weibchen aus der Adria (NMW-37597) (A I/9) (AHNELT 1990) und das vorliegende Exemplar aus Ibiza (A I/11) zeigen, für detailliertere Angaben vergleiche AHNELT (1990) und ALBERTO & NIETO (1993).

VAN TASSELL (1988) weist auf eine unterschiedliche Anzahl von Schuppen entlang der Körperlängsachse bei *Ch. z. zebratus* und *Ch. z. levanticus* hin, ein Umstand, auf den sich

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

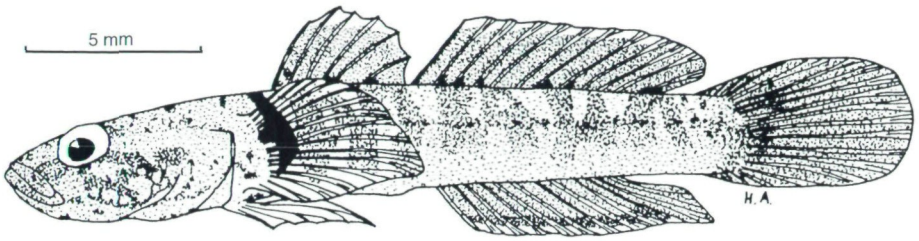

Abb. 2: *Chromogobius zebratus*, Weibchen, 21,0 + 4,7 mm, Ibiza, Punta Mares, September 1990.

letztlich auch MERCADER (1994) beruft, um sein Exemplar der Unterart *Ch. z. zebratus* zuzuordnen. So sei für die Nominatform die Schuppenzahl von 41 bis 49 typisch, für *Ch. z. levanticus* hingegen im Schnitt eine höhere, nämlich 45 bis 52. Nach ALBERTO & NIETO (1993) und MERCADER (1994) wäre das Verbreitungsgebiet von *Ch. zebratus* wie folgt zu trennen: Im östlichen Mittelmeer sei *Ch. z. levanticus* verbreitet, in der Adria und im westlichen Mittelmeer sowie an der atlantischen Südküste Spaniens *Ch. z. zebratus*.

Wie oben erläutert, bleibt als einziges Merkmal, das die Trennung in zwei Unterarten eventuell rechtfertigen könnte, die Anzahl der Schuppen in der Körperlängsachse. Diese Unterscheidung VAN TASSELL's (1988) stützt sich aber nicht auf von ihm untersuchte Exemplare, sondern gibt nur die Daten von MILLER (1971) wieder. Dies bedeutet, daß sie sich für *Ch. z. levanticus* lediglich auf die Schuppenanzahl von zwei Exemplaren bezieht, denn für das dritte von MILLER (1973) dieser Unterart zugeordnete Exemplar, ein Männchen von Rhodos, sind keine entsprechenden Angaben bekannt. Die Schuppenanzahl in der Körperlängsachse ist nicht nur innerhalb der Art *Ch. zebratus* sehr variabel (41 bis 52; MILLER 1971, 1986), sondern variiert offenbar auch an ein und dem selben Individuum. Für die zwei Typenexemplare gibt MILLER (1971) folgende Schuppenzahlen an: 45:1 Individuum, 47:1, 49:1, 52:1. Da diesem Autor insgesamt nicht vier, sondern lediglich zwei Exemplare zur Verfügung standen, der Holotypus und ein Paratypus, lassen diese Daten nur den Schluß zu, daß die Anzahl der Schuppen auf den beiden Körperseiten der betreffenden Exemplare unterschiedlich hoch ist. Leider gibt MILLER (1971) nicht an, welche Zahlen sich auf den Holotypus und welche sich auf den Paratypus beziehen. Es sei an dieser Stelle aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß MILLER (1971) dieses anscheinend recht variable Merkmale nicht zur subspezifischen Unterscheidung heranzieht. Ein Standpunkt, dem wir uns, da bisher insgesamt nur drei Exemplare von *Ch. zebratus* als ssp. *levanticus* beschrieben worden sind, nur anschließen können.

MERCADER (1994) vermittelt außerdem mit den in seiner Tabelle unvollständig zitierten Nachweisen von *Ch. zebratus* im westlichen Mittelmeer, für die Populationen dieser Region den Eindruck einer relativ geringen Anzahl von Schuppen in der Körperlängsachse, nämlich maximal 44. Damit blieben die Exemplare von *Ch. zebratus* aus dem westlichen Mittelmeer und der atlantischen Südküste Spaniens deutlich getrennt von denjenigen aus dem östlichen Mittelmeer. Für diese wird ja als geringste Schuppenanzahl 45 angeführt (MILLER 1971, 1986; VAN TASSELL 1988). Sowohl BOUCHEREAU & TOMASINI (1989) als auch AHNELT (1990) geben aber für die von ihnen untersuchten Exemplare aus dem Bereich Korsika und Sardinien eine Zahl von bis zu 46 Schuppen an.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1. Körperproportionen von *Gammogobius steinitzi* und *Chromogobius zebratus* von der Insel Ibiza (Balearen).

		Gammogobius steinitzi		*Chromogobius zebratus*
Geschlecht		Männchen	Weibchen	Weibchen
SL (mm)		36,0	30,7	21,0
n		1	1	1
%SL	H	32,3	32,9	30,5
	Hw	14,2	13,4	14,3
	SN/D1	38,6	40,1	38,1
	SN/D2	56,9	59,0	55,7
	SN/AN	53,9	54,4	54,8
	SN/A	60,3	60,0	57,6
	SN/V	33,1	33,2	30,0
	CP	27,5	27,7	18,1
	D1b	15,8	17,6	18,1
	D2b	21,9	22,8	29,0
	Ab	15,6	15,6	22,4
	Cl	21,7	21,8	19,5
	Pl	28,1	22,5	26,7
	Vl	23,3	22,8	20,5
	Vd	18,1	17,3	13,3
	Ad	18,1	17,3	13,3
	Aw	11,4	11,1	10,5
	CPd	11,1	10,7	11,0
	V/AN	20,3	22,5	25,2
%CP	CPd	40,4	38,8	60,5
%H	SN	31,0	29,7	25,0
	E	25,9	26,7	20,3
	PO	44,0	46,5	51,6
	CHd	19,0	19,8	21,9
	Hw	44,0	40,6	46,9
%E	I	20,0	14,8	30,8
%V/AN	Vl	115,1	101,4	81,1

Da außerhalb der Adria bis jetzt insgesamt nur 15 Exemplare von *Ch. zebratus* bekannt geworden sind, kann unseres Erachtens schon allein aufgrund dieser geringen Anzahl keine definitive Aussage über die Konstanz einzelner Merkmale zur subspezifischen Unterscheidung getroffen werden. Sie bleiben unvollständig, solange nicht mehr, auch aus anderen Regionen stammende Exemplare untersucht worden sind. Wie aus den Verbreitungskarten von ALBERTO & NIETO (1993) und z. T. auch MERCADER (1994) ersichtlich ist, erstreckt sich das Vorkommen von *Ch. zebratus* wohl von der atlantischen Südküste Spaniens über das gesamte Mittelmeer, die einzelnen Nachweise liegen aber weit voneinander entfernt. Es erscheint uns daher anhand der vorliegenden Daten und beim heutigen Wissensstand nicht gerechtfertigt, für *Ch. zebratus* zwei Unterarten zu unterscheiden.

Diese Meergrundel ist an der Nordküste Ibiza's offenbar selten. So wurde bei zahlreichen Tauchgängen (RAP) über einen Zeitraum von fünf Jahren, und obwohl gezielt nach dieser Art gesucht worden ist, nur ein einziges Weibchen gefunden. Ihr Nachweis von Ibiza stellt den ersten Beleg dieser Art für die Inselgruppe der Balearen dar. Gefunden wurde das Exemplar in einer Kleinhöhle in etwa 7 m Tiefe. Die Umgebung der

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

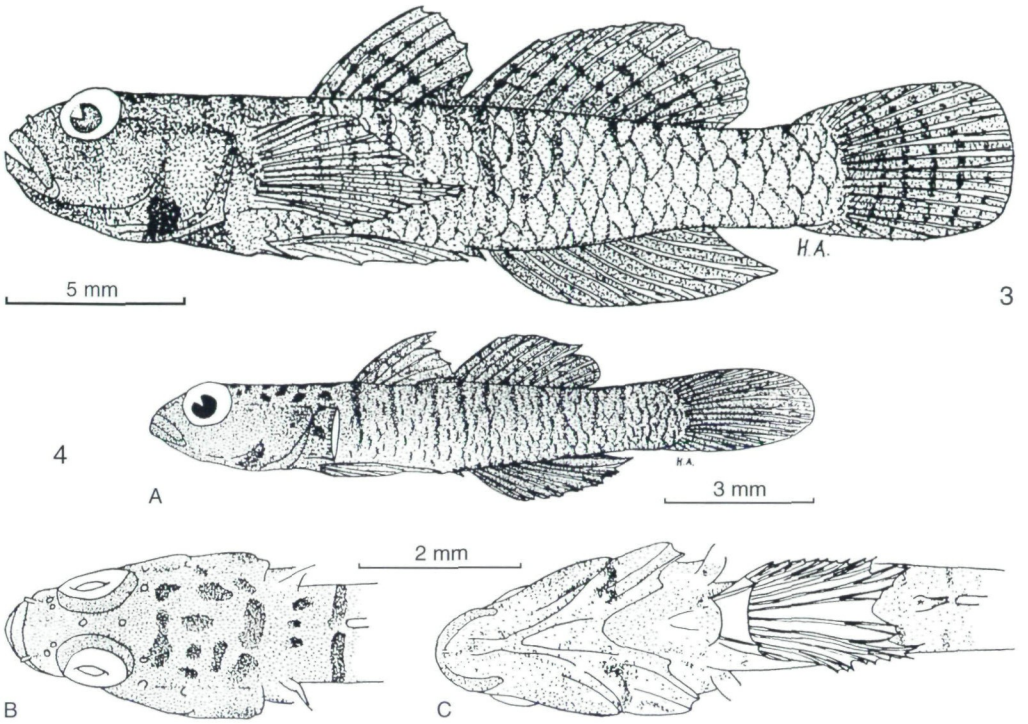

Abb. 3 - 4: *Corcyrogobius liechtensteini*, Männchen: (3) 24,0 + 5,5 mm. Ibiza, bei Portinatx; August 1991. (4) 17,1 + 4,9 mm. Ibiza, bei Portinatx; August 1991. A - Lateralansicht (Pectoralis nicht gezeichnet); B - Dorsalansicht des Kopfes; C - Ventralansicht.

Höhlenöffnung war nur gering mit Braun- und Grünalgen bewachsen. Die Höhlenlänge betrug ca. 15 cm bei einem Durchmesser von etwa 10 cm.

Das Exemplar wird durch folgende Merkmale charakterisiert: D1 VI, D2 I/11, A I/11, P 16, LL 44, Prädorsalregion unbeschuppt, PO Sinnespapillenreihe *m* 1 - 2, OS Sinnespapillenreihe *y* 1. Die morphometrischen Daten sind in Tab. 1 angegeben.

Corcyrogobius liechtensteini (KOLOMBATOVIC, 1891) (Abb. 3)

Material: **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39E02'N, 01E05'O; 14 Weibchen, 11,5 + 4,0 - 22,5 + 4,5 mm, 7 Männchen, 14,5 + d - 24,0 + 5,5 mm und 8 juvenile Exemplare, 7,5 + d - 10,5 + 3,5 mm; August 1991. 1 Weibchen, 16,1 + 4,0 mm und 1 Männchen, 20,2 + 5,2 mm; September 1993. Cala Charracca; 2 Weibchen, 13,8 + 3,7 - 16,8 + 4,2 mm; 13. September 1994. Punta Mares; 1 Weibchen, 17,7 + 4,8 mm; 26. September 1994. Sämtliche Exemplare leg. R. A. Patzner.

Diese kleinwüchsige, versteckt lebende Gobiidenart wurde erstmals von KOLOMBATOVIC (1891) aus der Umgebung von Split (Adria) beschrieben und von MILLER (1972) der Gattung *Corcyrogobius* zugeordnet. Neben zumindest eines Teiles der Typenserie (vergleiche AHNELT & al. 1994) kamen 1902 einige weitere Exemplare an das NMW, die letzten, die für beinahe 100 Jahre von *C. liechtensteini* bekannt werden sollten. Erst vor

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

kurzem wurde diese Meergrundel wieder entdeckt (AHNELT & al. 1994), und zwar an der Nordküste der Baleareninsel Ibiza. Aufgrund dieser Exemplare konnte eine genauere Beschreibung der Körperfärbung und des diesbezüglichen Sexualdimorphismus gegeben, erstmals aber auch die Lebendfärbung dieser Art dokumentiert werden - ein dunkel orangeroter Körper mit hellblauen Körperstreifen. Diese Streifung geht meist, wenn auch nicht so deutlich wie an den Körperseiten, auf die Prädorsalregion und den Nacken über. In diesem Bereich kann die Färbung allerdings variieren. Dann ist der Nacken und der größte Teil des Prädorsalbereiches von mehreren unterschiedlich großen, aber deutlichen Flecken bedeckt (Abb. 4A). Die charakteristischen Flecken auf der Branchiostegalmembran und die Körperstreifung (Abb. 4B, C) sind jedoch bei allen Individuen immer klar zu erkennen, auch bei juvenilen Exemplaren mit einer SL von 7,5 mm.

Corcyrogobius liechtensteini ist an der Nordküste von Ibiza in geeigneten Habitaten nicht selten zu finden. Diese Grundel bewohnt vor allem Kleinsthöhlen (AHNELT & al. 1994), die sie als Lebensraum manchmal mit folgenden Gobiidenarten teilt: *Didogobius splechtnai* AHNELT & PATZNER, 1995, *Gammogobius steinitzi*, *Millerigobius macrocephalus* und *Zebrus zebrus*.

Gammogobius steinitzi BATH, 1971 (Abb. 5)

Material: **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; Punta Mares; 1 juveniles Exemplar, 14,7 + 3,8 mm; September 1991. 1 Weibchen, 30,7 + 6,7 mm und 1 Männchen, 36,0 + 7,8 mm; September 1993. Sämtliche Exemplare leg. R. A. Patzner.

1970 erstmals in submarinen Grotten bei Marseilles (Frankreich) entdeckt und anhand von einem Männchen und zwei Weibchen als neue Gattung und neue Art beschrieben (BATH 1971), ist seit einem Vierteljahrhundert kein Fund eines Exemplars von *G. steinitzi* bekannt geworden. Nun liegen drei weitere Exemplare vor, die diese Gobiidenart zum ersten Mal als ein Faunenelement für Spanien belegen.

Diese drei Exemplare unterscheiden sich in der Flossenformel der D2 und der A von denjenigen der südfranzösischen Küstenregion insoweit, als ihre Anzahl der gegliederten Flossenstrahlen geringer ist, als von BATH (1971) und MILLER (1986) angegeben (Daten dieser Autoren in Klammer): D2 I/9 (D2 I/10) und A I/8 (A I/9). Da unter anderem solche Unterschiede bereits zu wiederkehrenden Diskussionen um den Unterartstatus z. B. von *Ch. zebratus levanticus* geführt haben (s. o.), wurde ihnen besonderes Augenmerk gewidmet. Dabei zeigte sich, daß die abweichende Anzahl von gegliederten Flossenstrahlen in der D2 und der A zwischen den Exemplaren von Ibiza und aus der Nähe von Marseilles lediglich auf unterschiedliche Zähltechniken zurückzuführen sein dürfte. Der letzte, tiefgegabelte Strahl beider Flossen wird üblicherweise als einer gezählt, BATH (1971) hat ihn vermutlich getrennt angeführt. Für diese Annahme spricht auch die Zeichnung eines Exemplars in der Originalbeschreibung Bath's, die erkennen läßt, daß die D2 von einem ungegliederten und 9 gegliederten, die A von einem ungegliederten und 8 gegliederten Strahlen gebildet wird. MILLER (1986), dem kein Originalmaterial zur Verfügung gestanden sein dürfte, hat vermutlich lediglich die Flossenformel von BATH (1971) übernommen.

Die von uns untersuchten Exemplare von *G. steinitzi* stimmen sowohl in der Körperfärbung, der Anzahl der Schuppen in der Längsachse, als auch in der Flossenformel und in der Ausbildung des Seitenliniensystems mit der Originalbeschreibung (BATH 1971)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

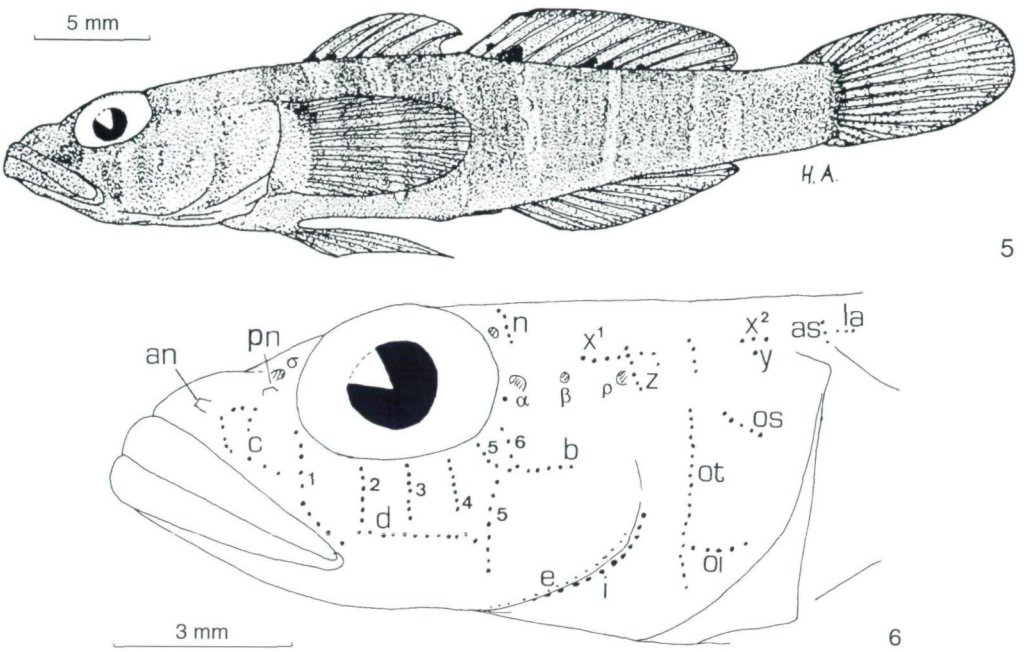

Abb. 5 - 6: *Gammogobius steinitzi,* Männchen, 36,0 + 7,8 mm, Ibiza, Punta Mares, September 1993. (5) Habitus, lateral, (6) Seitenliniensystem des Kopfes mit Sinneskanalporen (griechische Buchstaben) und Sinnespapillen in lateraler Ansicht. an, pn - anteriore und posteriore Nasenöffnung.

überein. Diagnose: D1 VI (VI:3), D2 I/9 (9:3), A I/8 (8:3), P 16 - 17 (16:2, 17:1) LL 31 - 33 (31:1, 32:1, 33:1). Die morphometrischen Daten der beiden adulten Exemplare, ein Männchen und ein Weibchen, sind in Tab. 1 angegeben.

BATH (1971) beschreibt als Lebensraum für *G. steinitzi* submarine Grotten in 2 bis 15 m Tiefe, ohne nähere Angaben zu deren Größe und Struktur zu machen. Alle drei ihm vorgelegenen Exemplare seien innerhalb von Grotten gefunden worden. Von außerhalb dieser Höhlen gibt es weder Funde noch Beobachtungen dieser Fischart. Insoweit decken sich unsere Daten mit denjenigen von BATH (1971).

Das juvenile Exemplar stammt aus einer Höhle in 14 m Tiefe. Es wurde darin am Ende der Höhle, 5 m vom Eingang entfernt, am Boden sitzend gefunden. Die beiden adulten Grundeln wurden in einer 7 m tief liegenden Höhle mit einer Eingangsöffnung von 2 m gefunden. Sie verbargen sich 4 m vom Eingang der Höhle in am Boden befindlichen Kleinsthöhlen. Ein weiteres Exemplar wurde in einer ähnlichen Höhle ganz in der Nähe, ebenfalls in etwa 7 m Tiefe, beobachtet.

Millerigobius macrocephalus (KOLOMBATOVIC, 1891) (Abb. 7)

Material: **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; Punta Mares; 3 juvenile Exemplare, 11,3 + 3,1 - 14,0 + 3,7 mm; September 1990. 1 juveniles Exemplar, 10,4 + 2,9 mm; 10. September 1994. Cala Charraca; 3 juvenile Exemplare, 10.0 + 2,8 - 14,2 + d mm; 13. September 1994. Sämtliche Exemplare leg. R. A. Patzner.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

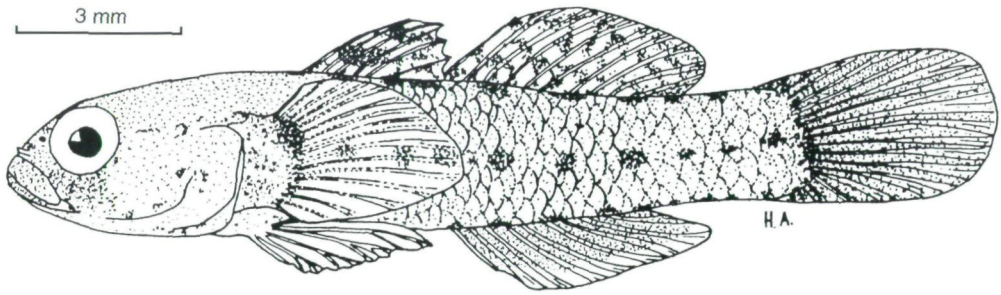

Abb. 7: *Millerigobius macrocephalus*. Juvenil. 14,0 + 3,7 mm. Ibiza, Punta Mares; September 1990.

Millerigobius macrocephalus ist eine der häufigeren höhlenbewohnenden Arten der Nordküste von Ibiza. Diese Grundel besiedelt dort als Jungfisch immer wieder diverse Klein- und Kleinsthöhlen und ist darin manchmal mit *C. liechtensteini* vergesellschaftet.

Über die Biologie dieser Gobiiden-Art ist wenig bekannt (BATH 1973, RAMOS ESPLA & PEREZ-RUZAFA 1987). Interessant scheint, daß in den Höhlen nur Exemplare von 14,2 mm SL und kleiner gefunden worden sind, obwohl diese Art nicht selten eine SL von 36 mm erreicht (BATH 1973, MILLER 1986). Es handelt sich bei sämtlichen 7 vorliegenden Exemplaren, die durchwegs aus Höhlen zwischen 3 und 10 m Tiefe stammen, tatsächlich um juvenile Tiere, deren Genitalpapillen noch nicht geschlechtsspezifisch differenziert sind. Für adulte Individuen wird als Lebensraum der Uferbereich zwischen und unter größeren Steinen von 0,5 bis 4 m angegeben (BATH 1973, MILLER 1986). Daraus läßt sich auf eine unterschiedliche räumliche Einnischung im Habitat von Jung- und Adulttieren schließen. Dies wird noch dadurch erhärtet, daß Jungtiere mit einer SL von unter 15 mm auch wiederholt an und zwischen den Stacheln der Seeigelarten *Paracentrotus lividus* LAMARCK, 1816, und *Arbacia lixula* L. gefunden worden sind, aber niemals adulte Exemplare.

Thorogobius macrolepis (KOLOMBATOVIC, 1891)

Material: **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; Punta Mares; 1 Weibchen, 42,1 + 9,9 mm; 26. September 1994; leg. R. A. Patzner.

Thorogobius macrolepis zählt zu den am seltensten dokumentierten Gobiiden-Arten des gesamten Mittelmeerraumes. Seit der Erstbeschreibung dieser Meergrundel vor mehr als 100 Jahren aus der Region von Split (Kroatien) wurde sie lediglich ein weiteres mal, in der Nähe von Marseilles (Frankreich), gefunden (MILLER & al. 1973). Bisher sind somit lediglich drei Exemplare, zwei Männchen und ein Weibchen, dokumentiert gewesen. Angaben von SANZO (1911), DE BUEN (1923) und NINNI (1938) zu *T. macrolepis* beziehen sich auf eine *Lesueurigobius*-Art. Diese Gattung ist unter anderem dadurch charakterisiert, daß keine Sinneskanäle des Seitenliniensystems und nur longitudinale suborbitale Sinnespapillenreihen ausgebildet werden (MILLER 1986). Im Gegensatz dazu sind bei *T. macrolepis* der anteriore und posteriore Okuloskapularkanal sowie der Präoperkularkanal als auch sechs transversale suborbitale Sinnespapillenreihen entwickelt (Abb. 8). Das uns vorliegende Exemplar von Ibiza belegt *T. macrolepis* als ein neues Faunenelement für Spanien.

Lebensweise: Zum Lebensraum von *T. macrolepis* gab es bisher keine Angaben (MILLER 1986). Das von RAP gesammelte Exemplar wurde in einer Tiefe von 42 m mit einigen

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

weiteren Exemplaren der selben Art beobachtet. Die Fische waren über eine Länge von ca. 3 m verteilt, unmittelbar vor einem Felsüberhang, der eine nur wenige Zentimeter hohe Spalte zum sandigen Meeresboden frei ließ. Bei Annäherung zogen sich die Grundeln in diese niedere Spalte zwischen Fels und Meeresboden zurück.

Auch die Lebendfärbung dieser Art ist, bis auf eine knappe Bemerkung von KOLOMBATOVIC (1891), nicht bekannt gewesen. Sie wird im Folgenden anhand einer Fotografie im Habitat (von RAP) beschrieben.

Die Grundfärbung des gesamten Körpers und des Kopfes ist einheitlich hell weißlich, sehr ähnlich dem Sandboden auf dem sich die Fische während des Beobachtungszeitraumes aufgehalten haben. Entlang der Mittellinie der Körperseite befinden sich in regelmäßigen Abständen 5 etwa gleich große, längliche, dunkelbraune Flecken: der erste unterhalb der D1, der zweite unterhalb des Vorderendes der D2, der vierte im Übergang Hinterende D2 zum Schwanzstiel und der fünfte am Ansatz der C. Dorsal dieser Fleckenreihe ist der Körper von zahlreichen kleinen, unregelmäßigen, braunen Flecken bedeckt. Auf dem Prädorsalbereich, dem Nacken, der Wangenregion und dem Kiemendeckel fallen zahlreiche leuchtend gelbe, runde Flecken auf, die bei konservierten Exemplaren weißlich erscheinen. In der D1 und der D2 sind zwei blaß-bräunliche, nur schwach sichtbare und etwa horizontal verlaufende Bänder zu erkennen. Die A und die V sind einheitlich durchscheinend, ebenso die P. Dorsal am Brustflossenstiel ist ein kräftig brauner Fleck zu erkennen. In der C verlaufen vertikal einige nur schwach erkennbare Fleckenreihen, die einen Streifeneffekt ergeben. Es ist nicht bekannt, ob es sich bei dem fotografierten Exemplar um ein Weibchen oder ein Männchen handelt. Das Seitenliniensystem am Kopf von *T. macrolepis* ist in der Abb. 8 dargestellt, die Anzahl der Sinnespapillen in Tab. 2.

Tabelle 2. Anzahl der Sinnespapillen des Kopfseitenliniensystems bei *Thorogobius macrolepis* von der Insel Ibiza (Balearen).

Thorogobius macrolepis, SL 42,1 mm					
PO	r1	3	OS	x1	13
	r2	4		x2	5
	s1	3		y	1
	s2	3		z	7
	s3	2		q	4
	c2	5		as1	9
	c1	4		as2	8
	c2	6		la1	3
	c1	3		la2	3
SO	1	11	OP	ot	28
	2	10		os	9
	3	10		oi	6
	4	10			
	5	12	AD	n	7
	6	27		g	9
	7	1		o	3
	b	14		m	5
	d	12		h	14
PM	e	44			
	i	17			
	f	7			

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

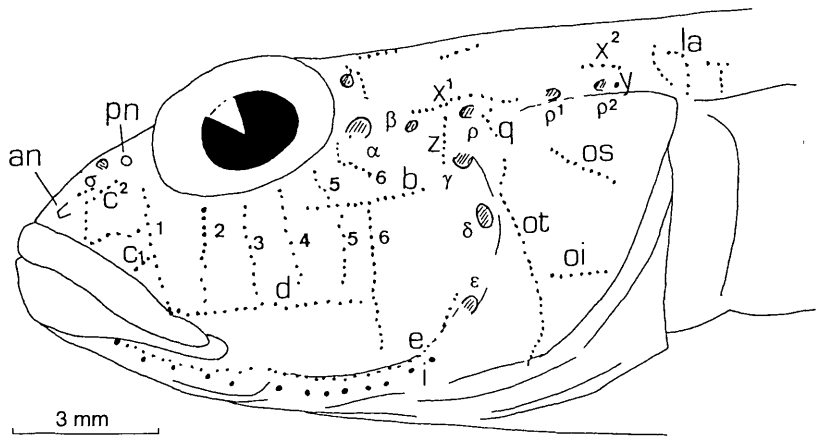

Abb. 8: *Thorogobius macrolepis*: Seitenliniensystem des Kopfes mit Sinneskanalporen (griechische Buchstaben) und Sinnespapillen in lateraler Ansicht. Weibchen, 42,1 + 9,9 mm, Ibiza, Punta Mares, September 1994. an, pn - anteriore und posteriore Nasenöffnung.

Zebrus zebrus (Risso, 1826)

Material: **Spanien,** Balearen, Nordküste von Ibiza bei Portinatx; 39°02'N, 01°05'O; Punta Charraca; 1 Männchen, 20,4 + 5,2 mm; September 1990. Punta Mares; 2 Männchen, 19,3 + 4,7 - 20,9 + 5,2 mm und 2 juvenile Exemplare, 11,4 + 2,9 - 12,2 + 3,1 mm; September 1990. Bei Portinatx; 1 Männchen, 21,5 + 5,3 mm und 5 juvenile Exemplare, 10,5 + 2,5 - 16,3 + 4,2 mm; August 1991. Bei Portinatx; 1 Männchen, 19,3 + 5,0 mm; September 1993. Punta Mares; 6 Weibchen, 18,8 + 4,6 - 22,2 + 5,2 mm und 3 Männchen, 17,3 + 4,3 - 18,8 + 4,5 mm; 12., 25. und 26. September 1994. Sämtliche Exemplare leg. R. A. Patzner.

Zebrus zebrus ist an Felsüberhängen entlang der Nordküste Ibiza's regelmäßig in kleinen Höhlen und Bohrmuschellöchern (*Lithophaga lithophaga* L.) zu finden. Diese Löcher liegen dicht an dicht und soweit im Überhang, daß dort keine Algen gedeihen. Der dominierende Aufwuchs an solchen Stellen wird von Ascidien und Schwämmen gebildet. In diesen Löchern sind nach Beobachtungen von RAP auch die Blenniiden-Arten *Lipophrys nigriceps* (Vinciguerra, 1883) und, seltener, *Parablennius zvonimiri* (Kolombatovic, 1892) anzutreffen.

Vergleicht man diesen Lebensraum mit bisherigen Habitatsbeschreibungen anderer Autoren für *Z. zebrus*, fällt auf, daß er sich deutlich unterscheidet (Miller 1977, Ahnelt 1990, Nieto & Alberto 1992, sowie bei diesen aufgelistete Autoren). Bisher wurde davon ausgegangen, daß *Z. zebrus* vorwiegend in Gezeitentümpeln und, außerhalb davon, unter Steinen vorkommt, jedenfalls aber nicht tiefer als 3 m (Miller 1977, sowie dort angeführte Autoren, Ahnelt 1990). Die Ergebnisse von Nieto & Alberto (1992) schienen diese Angaben zu bestätigen. Sie untersuchten mehr als 1000 Exemplare von 20 Fundstellen entlang der atlantischen Südküste Spaniens, wobei 99,6 % sämtlicher Individuen in Gezeitentümpeln gefangen worden sind. Nur 0,4 % wurden außerhalb der während der Ebbe vom offenen Meer isolierten Tümpel unter Steinen gefunden.

Mit den Nachweisen dieser Gobiiden-Art für die Nordküste Ibiza's müssen die Angaben zum Lebensraum von *Z. zebrus* Risso insoweit ergänzt werden, als Kleinhöhlen besie-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

delt werden, aber auch deutlich tiefere Bereiche als bisher angenommen. Die meisten Exemplare stammen aus einer Tiefe von 5 - 8 m, ein Weibchen aus 9 m. Lediglich ein einziges, juveniles, Exemplar stammt aus einem Gezeitentümpel.

Es wurden 5 Fundstellen untersucht und dabei 24 Exemplare zu Determinations- und Dokumentationszwecken gesammelt. Zahlreiche weitere Exemplare wurden gesichtet. In 4 Kleinhöhlen war *Z. zebrus* mit folgenden Fischarten vergesellschaftet: je einmal mit 2 bzw. 4 Exemplaren von *C. liechtensteini*, einmal mit einem Exemplar von *C. liechtensteini* und 2 juvenilen *Oligopus ater* RISSO, 1810, und einmal mit einem Exemplar von *Lepadogaster candollei* RISSO, 1810.

Diskussion

Die vorliegenden Nachweise kryptobenthischer Gobiiden von der Baleareninsel Ibiza erweitern nicht nur unser Wissen über die Verbreitung mediterraner Meergrundeln. Wie bereits MILLER (1977) angemerkt hat, sind solche Informationen, die nur allzu oft als zoologische Trivialitäten abgetan werden, für jede Tiergruppe von essentieller Bedeutung. Nur mit ihrer Kenntnis ist eine umfassende Zoogeographie des Mittelmeerraumes sowie die Diskussion der Evolutionsgeschichte und der ökologischen Anpassungsfähigkeit einzelner Arten möglich.

Die vorliegenden Aufsammlungen belegen, wie wichtig und grundlegend Daten zur Verbreitungsgeographie sind. Von *Ch. zebratus* z. B. ist heute bekannt, daß diese Meergrundel eine weitaus größere Anpassungsfähigkeit besitzt, als noch vor wenigen Jahren angenommen werden konnte. Nicht nur, daß sie vor kurzem erstmals außerhalb des Mittelmeeres nachgewiesen wurde (ALBERTO & NIETO 1993), ist sie inzwischen auch in anderen Habitaten gefunden worden (s. o., BOUCHEREAU & TOMASINI 1989) als ursprünglich beschrieben (KOLOMBATOVIC 1891, MILLER 1971). Dabei zeigt sich, daß *Ch. zebratus* nicht nur die wärmsten und salzhaltigsten Regionen des Mittelmeeres bewohnt (Küste Israels), sondern auch fähig ist, kühlere und weniger salzhaltige Gewässer zu besiedeln (spanische Atlantikküste) sowie solche, die zusätzlich starken jahreszeitlichen Temperaturschwankungen unterliegen (Adria).

Nachweise so selten gefundener Arten wie *C. liechtensteini*, nach mehr als 100 Jahren kürzlich wieder entdeckt (AHNELT & al. 1994), *G. steinitzi*, bisher nur in drei Exemplaren bekannt gewesen (BATH 1971), oder Beschreibungen neuer Arten und Gattungen (AHNELT & PATZNER 1995, dort aufgezählte Autoren) ermöglichen erst, Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der mediterranen Gobiiden-Fauna zu diskutieren sowie diese mit den entsprechenden Faunenelementen des ostatlantischen bzw. pontokaspischen Raumes zu vergleichen.

Der Gattung *Zebrus* (einzige Art *Z. zebrus*), als typischer Vertreter einer generalisierten Form innerhalb der Gobiinae, kommt dabei eine zentrale Rolle zu (MILLER 1977, 1992). Sie zeigt nahe Beziehungen einerseits zu typischen mediterranen Vertretern der Gattungen *Chromogobius*, *Gammogobius*, *Millerigobius* und *Didogobius*, andererseits aber auch zur pontokaspischen Gattung *Neogobius*. Die nahe Verwandtschaft von *Z. zebrus* zu *Nematogobius*, *Sufflogobius* und *Caffrogobius* aus dem tropischen Ostatlantik ist ebenfalls belegt (MILLER 1981, 1992). Neben osteologischen Merkmalen, wie die Zahl der Wirbel und die

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ausbildung bestimmter Skelettelemente des Schädels (MILLER & TORTONESE 1968, MILLER 1973, 1986), sind es vor allem das unterschiedlich ausgebildete Seitenliniensystem des Kopfes, das zur Klärung stammesgeschichtlicher Verwandtschaftsbeziehungen herangezogen wird (WONGRAT & MILLER 1991, sowie dort aufgezählte Autoren).

Die mechanoreceptiven Organe des Seitenliniensinnessystems sind bei den Teleostei nicht immer von Kanälen umgeben, sondern oft als sogenannte superfizielle Neuromasten auf Kopf und Körper direkt exponiert. Bei vielen Vertretern der Gobiinae findet sich eine Kombination beider Formen. Die Ausbildung von Sinneskanälen am Kopf wird dabei als plesiomorphes, Reduktionen derselben bis hin zum völligen Fehlen werden als apomorphes Merkmal angesehen (WONGRAT & MILLER 1991).

Während bei *Z. zebrus* nicht nur die Sinneskanäle in ihrer für Gobiiden vollständigsten Form ausgebildet sind, sondern auch eine vollständige Serie von sieben transversalen suborbitalen Sinnespapillenreihen vorhanden ist, zeigen die Vertreter der Gattungen *Chromogobius*, *Didogobius* und *Gammogobius* (Abb. 6) davon abgeleitete Stadien. Es lassen sich dabei folgende Apomorphien aber auch Synapomorphien feststellen, die zum Teil nicht nur das Seitenliniensystem des Kopfes betreffen. *Chromogobius*, *Didogobius* und *Gammogobius* sind in der Reduktion (1) des posterioren Oculoscapular-Kanals, (2) des ventralen Teiles der suborbitalen Sinnespapillenreihe 5, (3) der freien Flossenstrahlen in der Pectoralis sowie (4) des anterioren Nasententakels synapomorph. Als weitere Apomorphie bei *Gammogobius* erweist sich die vollständige Reduktion des präopercularen Sinneskanales. Bei *Chromogobius* und *Didogobius* ist eine Tendenz zur Verlängerung der Körperform und damit einhergehend eine Vermehrung der Schuppenzahl entlang der Körperlängsachse zu erkennen. Bei diesen beiden Gattungen, sowie auch bei *Gammogobius*, ist weiters eine Tendenz zum Verlust der Schuppenctenii zu beobachten. Besonders deutlich tritt dies bei *D. splechtnai* und *G. steinitzi* in Erscheinung. Bei beiden Arten sind die Schuppen im anterioren Bereich des Körpers cycloid, die übrigen ctenoid (BATH 1971, AHNELT & PATZNER 1995).

Wenig Augenmerk wurde bisher bei den Vertretern der oben angeführten Gattungen der innerartlichen Variabilität vor allem des Sinnespapillen- aber auch des Sinneskanalsystems gewidmet. Wie wichtig die Kenntnis dieser Variabilität ist, belegt das Beispiel von *Ch. zebratus* (s. o.). Dennoch werden meist mehr oder weniger generalisierte und typische Schemata der mechanorezeptiven Organe des Seitenliniensystemes dargestellt. Auf die innerartliche Variabilität wird diesbezüglich, oft auch aus Mangel an entsprechend umfangreichen Serien, nicht eingegangen. Dabei kann selbst ein Merkmal wie die Ausbildung des Sinneskanalsystems des Kopfes, lange Zeit für *Knipowitschia caucasica* (KAWRAJSKY, 1919) als arttypisch angesehen (ECONOMIDIS & MILLER 1990), unter bestimmten äußeren Bedingungen sehr unterschiedlich ausgebildet sein (AHNELT & al. 1995). Der Kenntnis der innerartlichen Variabilität des Seitenliniensystems kommt demnach einige Bedeutung zu. Eine Grundvoraussetzung dafür ist allerdings, eine entsprechend große Anzahl an Exemplaren möglichst aus dem gesamten Verbreitungsgebiet der betreffenden Art zu untersuchen. Bei seltenen bzw. selten gefundenen Arten, wie die in dieser Arbeit beschriebenen, sind daher faunistische und taxonomische Daten von besonderer Bedeutung. Die Variabilität des Seitenliniensystems bei den oben angeführten Arten wird in einer gesonderten Arbeit dokumentiert werden.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

AHNELT, H. 1990: *Chromogobius quadrivittatus*, *Chromogobius zebratus* und *Zebrus zebrus* (Pisces, Gobiidae): Erstnachweise für Korsika (Frankreich) und Sardinien (Italien). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 91B: 27-41.

AHNELT, H. 1991: Some rare fishes from the Western Mediterranean Sea. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 92B:49-58.

AHNELT, H., BIANCO, P.G. & SCHWAMMER, H. 1995: Systematics and zoogeography of *Knipowitschia caucasica* (Teleostei: Gobiidae) based on new records from the Aegean Anatolian area. – Ichthyol. Explor. Freshwaters 6: 49-60.

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* from the Western Mediterranean. – Cybium 19: 95-102.

ALBERTO, L.J. & NIETO, P. 1993: Presence of *Chromogobius zebratus* (KOLOMBATOVIC, 1891) (Gobiidae) in the Atlantic. Comments on the subspecific characteristics and distribution. – Cybium 17: 215-221.

BATH, H. 1971: *Gammogobius steinitzi* n. gen. n. sp. aus dem westlichen Mittelmeer. – Senckenbergiana biol. 52: 201-210.

BATH, H. 1973: Wiederbeschreibung der Grundelart *Gobius macrocephalus* KOLOMBATOVIC aus dem Mittelmeer und Aufstellung einer neuen Gattung *Millerigobius*. – Senckenbergiana biol. 54: 303-310.

BOUCHEREAU, J.-L. & TOMASINI, J.-A. 1989: Note sur la presence de *Chromogobius zebratus* (KOLOMBATOVIC, 1891) et de *Millerigobius macrocephalus* (KOLOMBATOVIC, 1891) (Teleostei; Percomorphi; Gobioidei; Gobiidae) sur les cotes de Corse, France. – Bull. Soc. Zool. France 114: 105-110.

DE BUEN, F. 1923: *Gobius* de la Peninsula Ibérica y Baleares. Grupos *Lesueurii*, *Colonianus*, *Affinis*, y *Minutus*. – Mem. Inst. Esp. Oceanogr. 3: 121-266.

DE BUEN, F. 1926: Catálogo ictiólogico del Mediterráneo espanol y de Marruecos. – Resultado de las campanas realizados por acuerdos internacionales 2: 1-221.

ECONOMIDIS, P.S. & MILLER, P.J. 1990: Systematics of freshwater gobies from Greece. – J. Zool., London 221: 125-170.

KOLOMBATOVIC, G. 1891: Glamoci (Gobii) Splejetskog Pomorskog Okruzja u Dalmaciji. – Split, 3-29.

LOZANO, F. 1963: Nomenclatura Ictiologica. Nombres cientificos y vulgares de los peces espanolos. – Trab. Inst. Esp. Oceanogr., 31: 1-271.

MERCADER, L. 1994: Première capture de *Chromogobius zebratus* (Gobiidae) dans le Mer Catalane. – Cybium 18: 205-206.

MILLER, P.J. 1971: A revision of the Mediterranean gobiid genus *Chromogobius* (Teleostei - Perciformes). – J. Zool., London 164: 305-334.

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

MILLER, P.J. 1973: The species of Pseudaphya (Teleostei: Gobiidae) and the evolution of aphyiine gobies. – J. Fish Biol. 51: 353-364.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

MILLER, P.J. 1977: Gobies from Rhodes and the systematic features of *Zebrus zebrus* (Teleostei: Gobiidae). – Zool. J. Lin. Soc. 60: 339-362.

MILLER, P.J. 1981: The systematic position of West African gobiid fish, *Eleotris maltzani* STEINDACHNER. – Zool. J. Lin. Soc. 73: 273-286.

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., RICE, A.L. & JOHNSTONE, A.D.F. 1973: A western Scottish population of the leopard-spotted goby, *Thorogobius ephippiatus* (LOWE) (Teleostei: Gobioidea). – J. Fish. Biol. 5: 233-239.

MILLER, P.J. & TORTONESE, E. 1968: Distribution and systematics of the gobiid fish *Odondebuenia balearica* (PELLEGRIN & FAGE). – Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova 77: 342-359.

NIETO, P. & ALBERTO, L.J. 1992: The presence of *Zebrus zebrus* (RISSO, 1826) (Gobiidae) on the Atlantic coast of Spain. – Cybium 16: 137-144.

NINNI, E. 1938: I *Gobius* dei mari e delle acque interne d'Italia. – R. Comit. Taslassogr. Ital., Memm. 242: 1-169.

RAMOS ESPLA, A.A. & PEREZ-RUZAFA, A. 1987: Presencia de *Millerigobius macrocephalus* (KOLOMBATOVIC, 1891)(Teleostei: Gobiidae) en el Mediterranean Occidental, con notas sobre su biologia. – Annal. Biol., Murcia 11: 31-35.

RIEHL, R. 1978: Zur Fischfauna von Ibiza, Balearen. – Senckenbergiana biol. 59: 173-182.

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

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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 98B

Autor(en)/Author(s): Ahnelt Harald

Artikel/Article: Kryptobenthische Meergrundeln von den Balearen (Westliches Mittelmeer) mit Anmerkungen zum Unterartstatus von Chromogobius zebratus levanticus Miller, 1971 (Pisces: Teleostei: Gobiidae). 529-544