

Antygomonas oreas sp.n., a new deep sea kinorhynch from the Pacific Ocean

(Kinorhyncha: Cyclorhagida)

M. Bauer-Nebelsick*

Abstract

A new species of *Antygomonas* NEBELSICK, 1990 (Kinorhyncha: Cyclorhagida) is described by means of light and scanning electron microscopical techniques from Fieberling Guyot in the Pacific Ocean. *Antygomonas* is characterized by following features: introvert with 7 rings of scalids (from anterior to posterior 10, 10, 10, 15, 15, 15, 14); neck with 16 placids and 32 interstitial placids; midventral placid is the widest; 1st trunk zonite as a complete ring; 2nd to 11th trunk zonite with midventral articulation; 11th trunk zonite additionally with incomplete lateral articulations; lateral acicular and cuspidate spines; mid-dorsal spines; lateral terminal spine shorter than lateral terminal accessory spine; midterminal spine; sensory spots and modified sensory spots; oral styles with 3 elements. *Antygomonas oreas* sp.n. is distinguished from *Antygomonas incommitata* NEBELSICK, 1990, by the number and arrangement of the lateral and mid-dorsal spines, sensory spots, and modified sensory spots.

Key words: Kinorhyncha, Cyclorhagida, *Antygomonas*, new species, deep sea, Pacific.

Zusammenfassung

Eine neue Art von *Antygomonas* NEBELSICK, 1990 (Kinorhyncha: Cyclorhagida) aus der Tiefsee des Pazifiks (Fieberling Guyot) wird mit Hilfe von licht- und rasterelektronenmikroskopischen Techniken beschrieben. Die Gattung *Antygomonas* wird durch folgende Merkmale charakterisiert: Introvert mit sieben Skalidringen (von anterior nach posterior 10, 10, 10, 15, 15, 15, 14); Hals mit 16 Plakiden und 32 interstitiellen Plakiden; zweites bis elftes Rumpfzonit mit mittventraler Artikulation; elftes Rumpfzonit zusätzlich mit unvollständigen, lateralen Artikulationen; laterale "acicular" und "cuspidate" Stacheln, mittdorsale Stacheln, lateraler terminaler Stachel, lateraler terminaler akzessorischer Stachel und mitterterminaler Stachel; "sensory spots" und "modified sensory spots"; Oralstyli aus drei Elementen bestehend. *Antygomonas oreas* sp.n. unterscheidet sich von *Antygomonas incommitata* NEBELSICK, 1990, durch die Anzahl und Verteilung der lateralen und mittdorsalen Stachel, der "sensory spots" und "modified sensory spots".

Introduction

Only a few Kinorhyncha have been reported from the Pacific shores of America. *Pycnophyes sanjuanensis* HIGGINS, 1961, *Kinorhynchus cataphractus* (HIGGINS, 1961), and *K. ilyocryptus* (HIGGINS, 1961) are described from the San Juan Islands (Washington, USA) of North America (HIGGINS 1961a). *Pycnophyes chilensis* LANG, 1953, and *K. anomalus* (LANG, 1953) and an unidentified cyclorhagid have been found in the Gulf of Ancud (Chile) (LANG 1953), and *Cateria styx* GERLACH, 1956, has been

* Monika Bauer-Nebelsick, Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria.

reported from the Cachagua Beach and Renaca Beach, north of Valparaiso (Chile) of South America (see BROWN & HIGGINS 1983). *Echinoderes pacificus* SCHMIDT, 1974, and an unidentified Semnoderidae have been found in shallow waters of Galapagos (SCHMIDT 1974).

The new species is found in the deep sea of the Pacific Ocean of North America while *Antygomonas incommitata* NEBELSICK, 1990, inhabits shallow subtidal sands of the Mediterranean Sea (NEBELSICK 1990). Both species of the genus *Antygomonas* NEBELSICK, 1990, live interstitially in sandy habitats.

The description of the new representative is carried out by means of light and scanning electron microscopy. Additionally, introvert and mouth cone appendages are studied for the first time in this genus. The finding of this second species allows a reconsideration of the genus diagnosis.

Acknowledgements

I would like to thank Prof. Dr. L.A. Levin and Prof. Dr. H. Felbeck for providing the material. Dr. Safar from the Naturhistorisches Museum Wien was extremely helpful with Russian translations. I am especially grateful to Prof. Dr. J.A. Ott and Prof. Dr. W. Klepal (Universität Wien) for providing all equipment and material necessary for such a study. I also would like to thank Dr. B. Neuhaus for correcting the manuscript and for his valuable comments and suggestions.

Abbreviations used in figures

b	cuticular bristles	mva	midventral articulation
d	middorsal spine (followed by trunk zonite number)	ne	neck
f	fringe	o	oral style
go	gonopore	p	pharyngeal style (followed by ring number)
i	introvert	pa	pachycyclus
ip	interstitial placid	pb	pharyngeal bulb
la	lateral acicular spine (followed by trunk zonite number)	pf	pectinate fringe
lc	lateral cuspidate spine (followed by trunk zonite number)	pl	placid
lta	lateral terminal accessory spine	r	cuticular ribs
lts	lateral terminal spine	s1	spinoscalid type 1
mc	mouth cone	s2	spinoscalid type 2
mo	mouth opening	ssp	sensory spot
mssp	modified sensory spot	t	trunk
mts	midterminal spine	te	testis
		ts	trichoscalid
		z	trunk zonite (followed by number)

Material and methods

Sediment samples were collected by the submersible Alvin with an Ekman-style box corer (area 15 x 15 or 16.2 x 16.2 cm) at the summit plain of Fieberling Guyot in about 500 to 700 m depth, a seamount in the Pacific Ocean, during three cruises in October 1990, December 1990, and June 1991 (Fig. 1; see LEVIN & al. 1994 for detailed description). Two different locations were chosen: White Sand Swale (WSS) with moderately sorted, calcareous sand (32° 27.581' N, 127° 47.839' W) and Sea Pen Rim (SPR) with

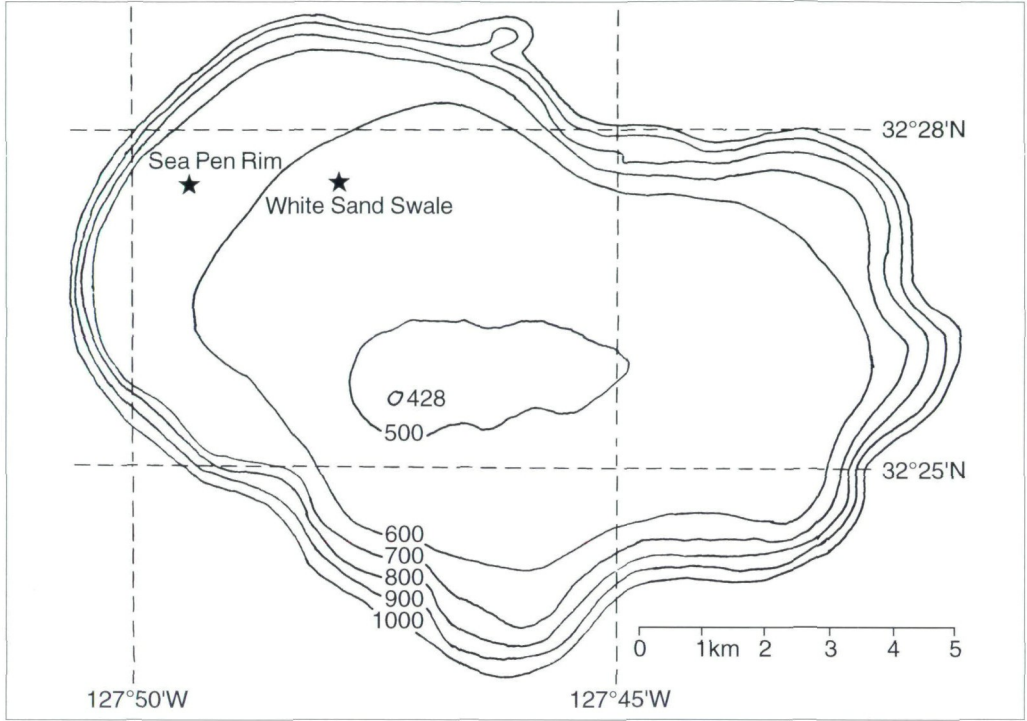


Fig. 1: Geographical map showing type locality at Fieberling Guyot; depth in meters (after LEVIN & al. 1994).

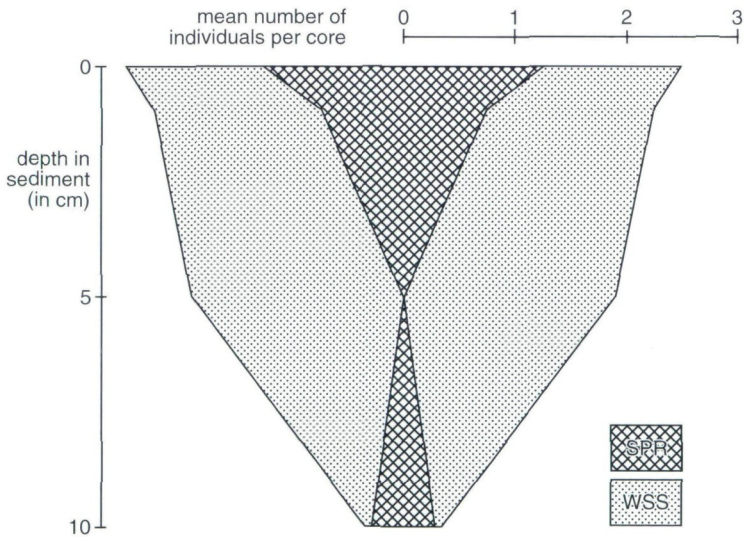


Fig. 2: Depth distribution (mean number of individuals per core) of *Antygomonas oreas* sp.n. from White Sand Swale (WSS) and Sea Pen Rim (SPR).

poorly sorted, basaltic sand (32° 27.631' N, 127° 49.489' W). Core samples were subdivided vertically into 0 - 1, 1 - 2, 2 - 5, 5 - 10 cm depth fractions, fixed and stored in 10 % buffered formalin. Later the sediment was sieved, sorted, and transferred into 70 % ethanol. In this condition the material (of 6 cores taken at WSS and 2 cores taken at SPR) was sent to the author.

For light microscopy (LM), whole mounts in polyvinylalcohol (Figs. 6 - 9; 26 - 29) and glycerin (Figs. 24, 25) were made of the entire material except for 12 specimens kept for SEM. Drawings and measurements were made with a camera lucida and a scaled eyepiece on a Leitz Diaplan. Photographs were taken with Nomarski interference contrast on a Reichert Polyvar.

For scanning electron microscopy (SEM; Figs. 10 - 13, 18 - 23), 12 adult specimens from both locations were hydrated in a series of ethanol, postfixed in 2 % osmium tetroxide in 0.1 M cacodylate buffer at pH 7.4 for two hours, rinsed in the same buffer, dehydrated in a series of ethanol, critical point dried, coated with gold, and examined in a JEOL JSM - 35 CF.

Antygomonas NEBELSICK, 1990

Included species: *Antygomonas incomitata* NEBELSICK, 1990; *Antygomonas oreas* sp.n.

Diagnosis: Introvert with 7 rings of scalids (from anterior to posterior 10, 10, 10, 15, 15, 15, 14); neck with 16 placids and 32 interstitial placids, midventral placid is the widest; 1st trunk zonite as a complete ring; 2nd to 11th trunk zonite with midventral articulation; 11th trunk zonite additionally with incomplete lateral articulations; lateral acicular and cuspidate spines; middorsal spines; lateral terminal spine shorter than lateral terminal accessory spine; midterminal spine; sensory spots and modified sensory spots; oral styles with 3 elements.

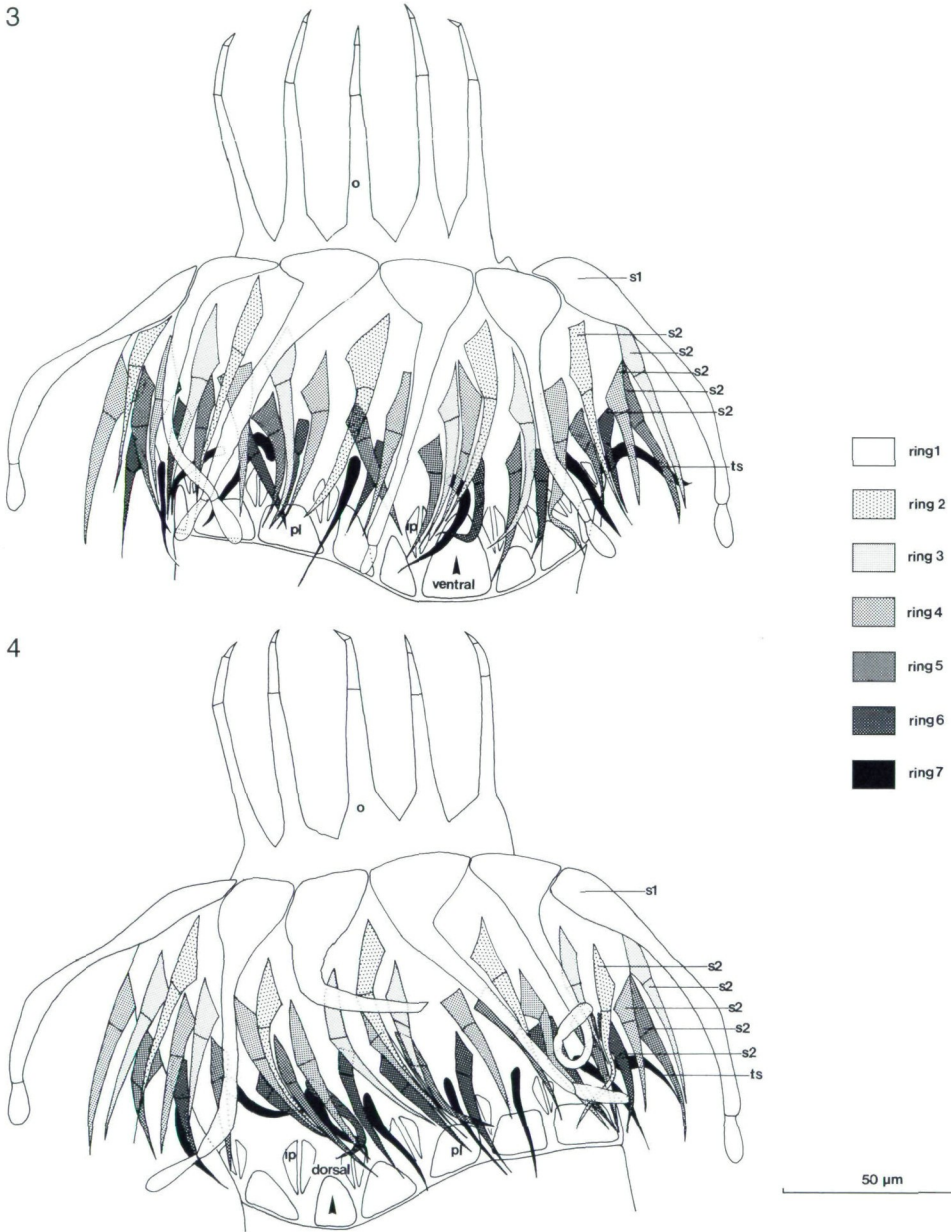
Antygomonas incomitata NEBELSICK, 1990

Diagnosis: Lateral acicular spines on trunk zonites 2 - 10; lateral cuspidate spines on trunk zonites 2, 5, 6, 8, 9; on the 8th zonite one acicular spine between two cuspidate spines, on the 9th zonite cuspidate spine only on one side; middorsal spines on trunk zonites 1 - 9, two middorsal spines, one after the other, on 11th trunk zonite; paired sensory spots ventrally on the trunk zonites 1, 3, 4, 6, 7, single sensory spot ventrally on one side of the 10th trunk zonite, dorsolaterally on the trunk zonites 1 - 4, and dorsally on the trunk zonites 1 - 9, single sensory spot ventrally on one side of the 10th trunk zonite; 4 pairs of modified sensory spots on the 11 trunk zonite, adjacent each middorsal spines d11/1, d11/2, midterminal spine, and lateral terminal spine; subdorsal sculpture present on 10th trunk zonite.

Antygomonas oreas sp.n.

(Tab. 1, 2; Figs. 1 - 29)

Material examined. Holotype, adult male (Vertebrata Varia Collection, Naturhistorisches Museum Wien no. 3444, Figs. 14, 15); allotype, adult female (no. 3445, Figs. 16, 17, 26); 4 paratypes, adult males (no.



Figs. 3 - 4: *Antygomonas oreas* sp.n. Camera lucida drawing of introvert, mouth cone, and neck of paratyptic female. (3) Ventral view. (4) Dorsal view.

3446 - 3449), and 3 paratypes, adult females (no. 3450 - 3452, Figs. 3, 4, 6, 7, 9); about 50 additional specimens are in the author's collection (Figs. 8, 24, 25, 27 - 29); 12 adult specimens for SEM studies (Figs. 10 - 13, 18 - 23).

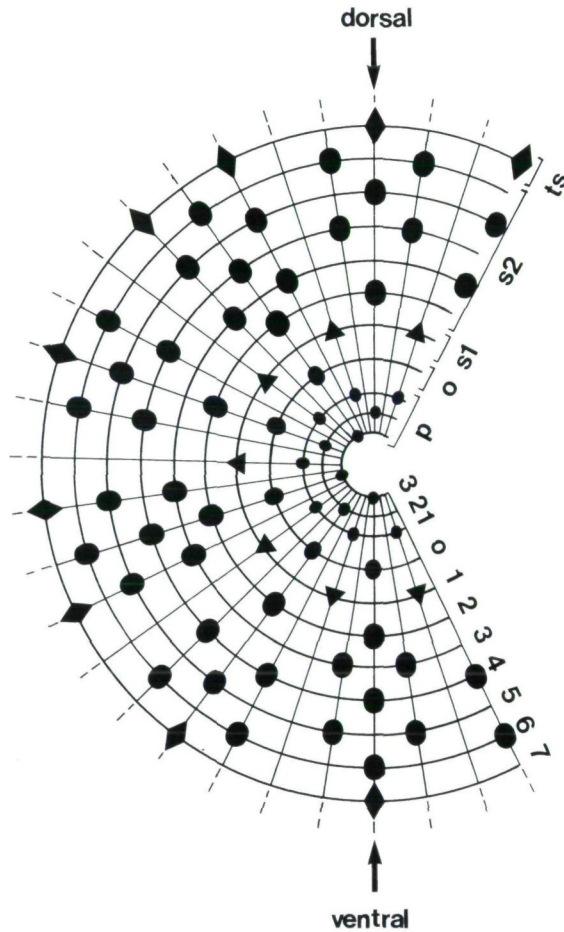
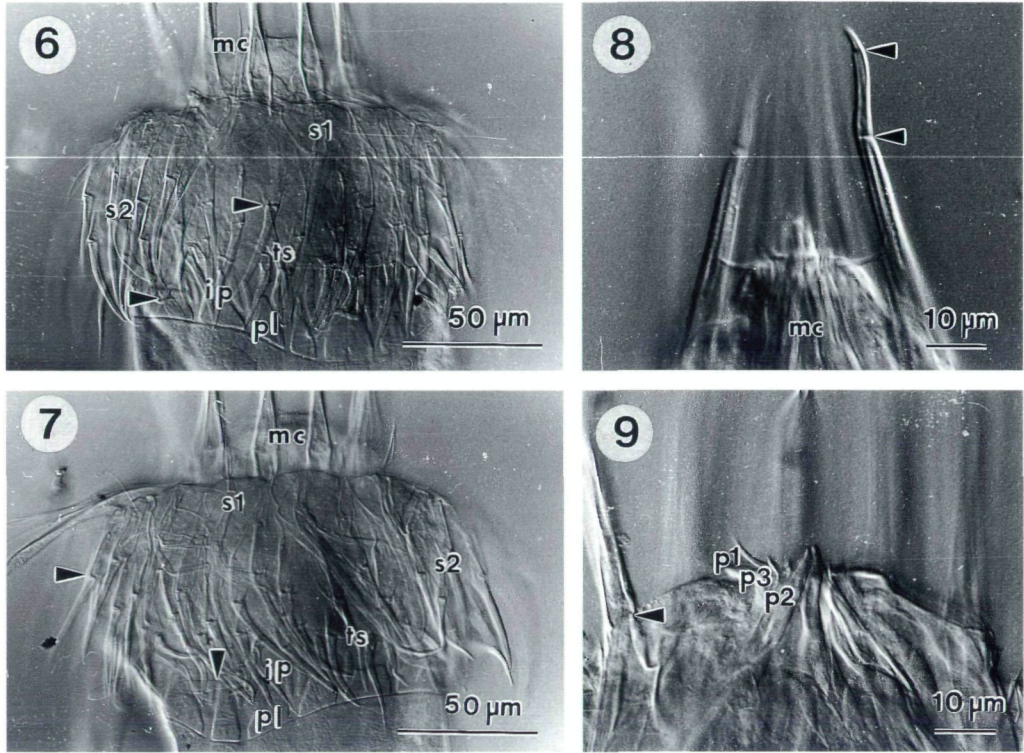


Fig. 5: *Antygomonas oreas* sp.n. Schematic diagram (after HIGGINS 1990) of number and arrangement of scalids, oral styles, and pharyngeal styles.

Type Locality. Fieberling Guyot, White Sand Swale (32° 27.581' N, 127° 47.839' W), Pacific Ocean; Oct. 7 - 27 1990, Dec. 2 - 19 1990, and June 20 - 27 1991; coll. Lisa A. Levin (Figs. 1, 2).

Etymology. From Latin *oreas* meaning mountain-nymph, for the location site at an underwater seamount.

Diagnosis: Lateral acicular spines on trunk zonites 2 - 10; lateral cuspidate spines on trunk zonites 2, 5, 6, 8, 9; only about 50 % of the specimens exhibit a cuspidate spine on 6th trunk zonite; middorsal spines on trunk zonites 1 - 11; paired sensory spots ventrally on the trunk zonites 1, 6, 8, dorsolaterally on the trunk zonites 1, 9, and dorsally on the trunk zonites 1 - 9; 3 pairs of modified sensory spots on the 11th trunk zonite, adjacent to the middorsal spine d11, midterminal spine, and lateral terminal spine.

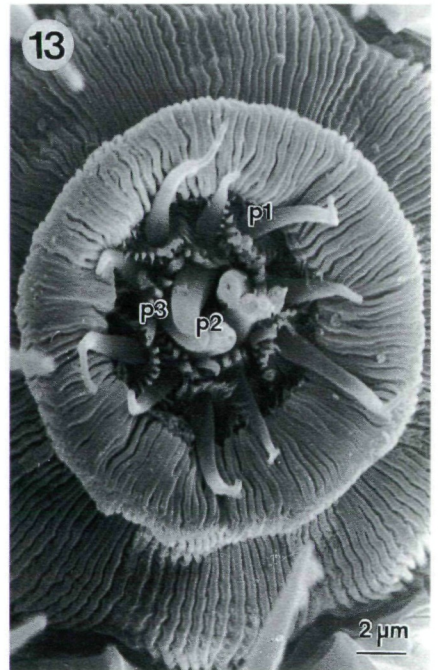
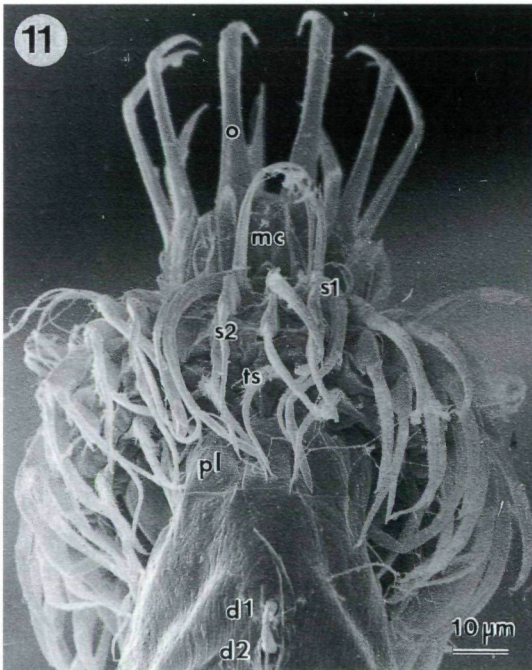
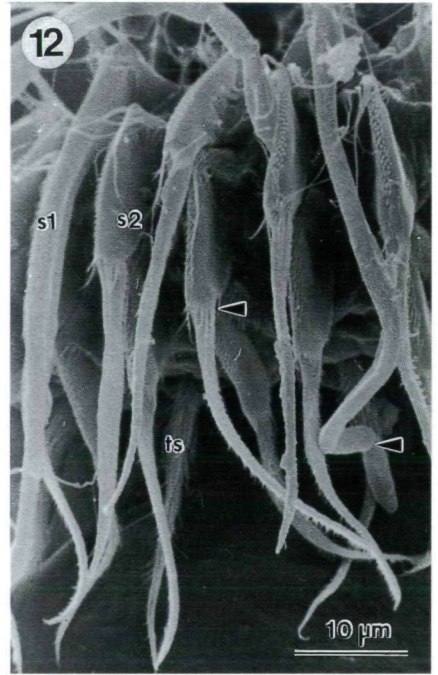
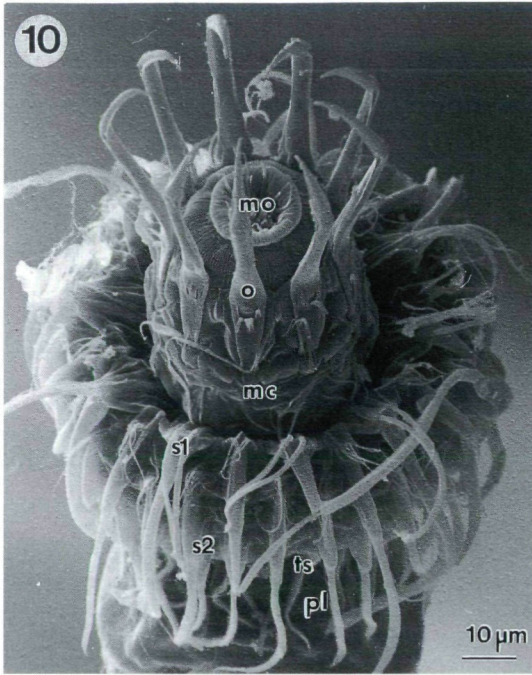


Figs. 6 - 9: *Antygomonas oreas* sp.n. Light microscopical photographs with interference contrast of whole mounts. (6) Ventral view of introvert, mouth cone and neck; note spinoscalids with articulations (arrowheads). (7) Dorsal view of introvert, mouth cone and neck; note spinoscalids with articulations (arrowheads). (8) Mouth cone; note oral styles with articulations (arrowheads). (9) Mouth cone, note oral styles with articulations (arrowhead).

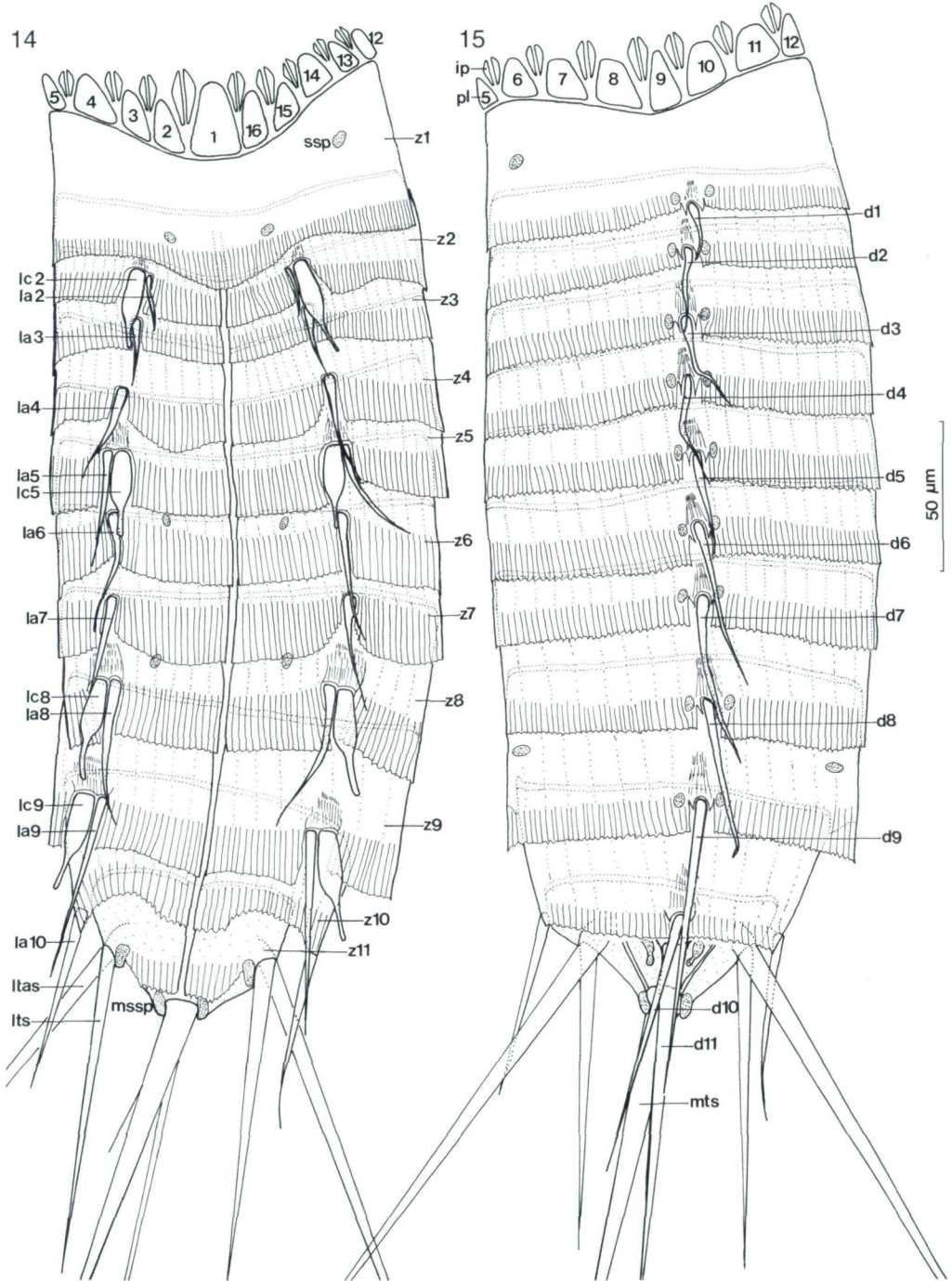
Description:

Introvert (i). The eversible introvert bears 89 scalids, arranged in 7 rings, from anterior to posterior 10, 10, 10, 15, 15, 15, 14 scalids per ring. The first anteriormost ring consists of s1 spinoscalids, the second to the sixth ring of s2 spinoscalids, and the seventh ring of trichoscalids (Figs. 3 - 7, 10, 11). Both types of spinoscalids arise as elevation of the head cuticle characterized by a pectinate fringe (Fig. 12). They are divided by a distinct articulation which is simple in s1 and provided with a second pectinate fringe in s2. Additionally, an oval field of cuticular hooks and bristles lies on the basal part of the latter, while this area is smooth in the former. S1 end with a round tip; s2 end with a sharp tip giving the scalid a scythe-like appearance especially distinct in light microscope. The trichoscalids lack distinct articulation. They are covered with cuticular bristles (Figs. 6, 7, 12).

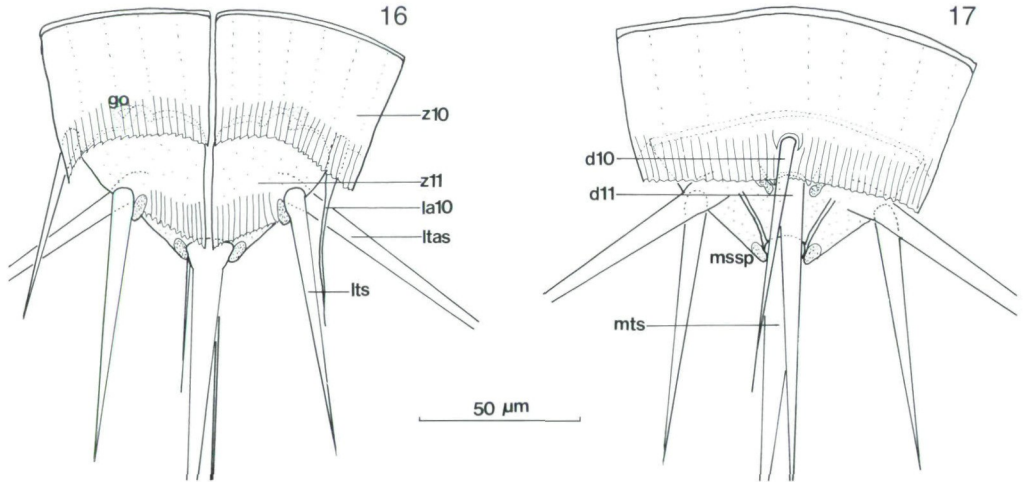
Neck (ne). The neck is composed of 16 placids and 32 interstitial placids with two of the latter placed between the former. This closing apparatus is bilaterally symmetric



Figs. 10 - 13: *Antygomonas oreas* sp.n. Scanning electron microscopical photographs. (10) Ventral view of introvert, mouth cone and neck. (11) Dorsal view of introvert, mouth cone and neck. (12) Type 1 and type 2 spinoscalids with articulations (arrowheads) and trichoscalids. (13) Type 1 to 3 pharyngeal styles.



Figs. 14 - 15: *Antygomonos oreas* sp.n. Camera lucida drawing. (14) Holotypic male, ventral view (no. 3444) (introvert and mouth cone are not drawn). (15) Holotypic male, dorsal view (no. 3444) (introvert and mouth cone are not drawn).



Figs. 16 -17: *Antygomonas oreas* sp.n. Camera lucida drawing. (16) Allotypic female, ventral view of tenth and eleventh trunk zonite (no. 3445). (17) Allotypic female, dorsal view of tenth and eleventh trunk zonite (no. 3445).

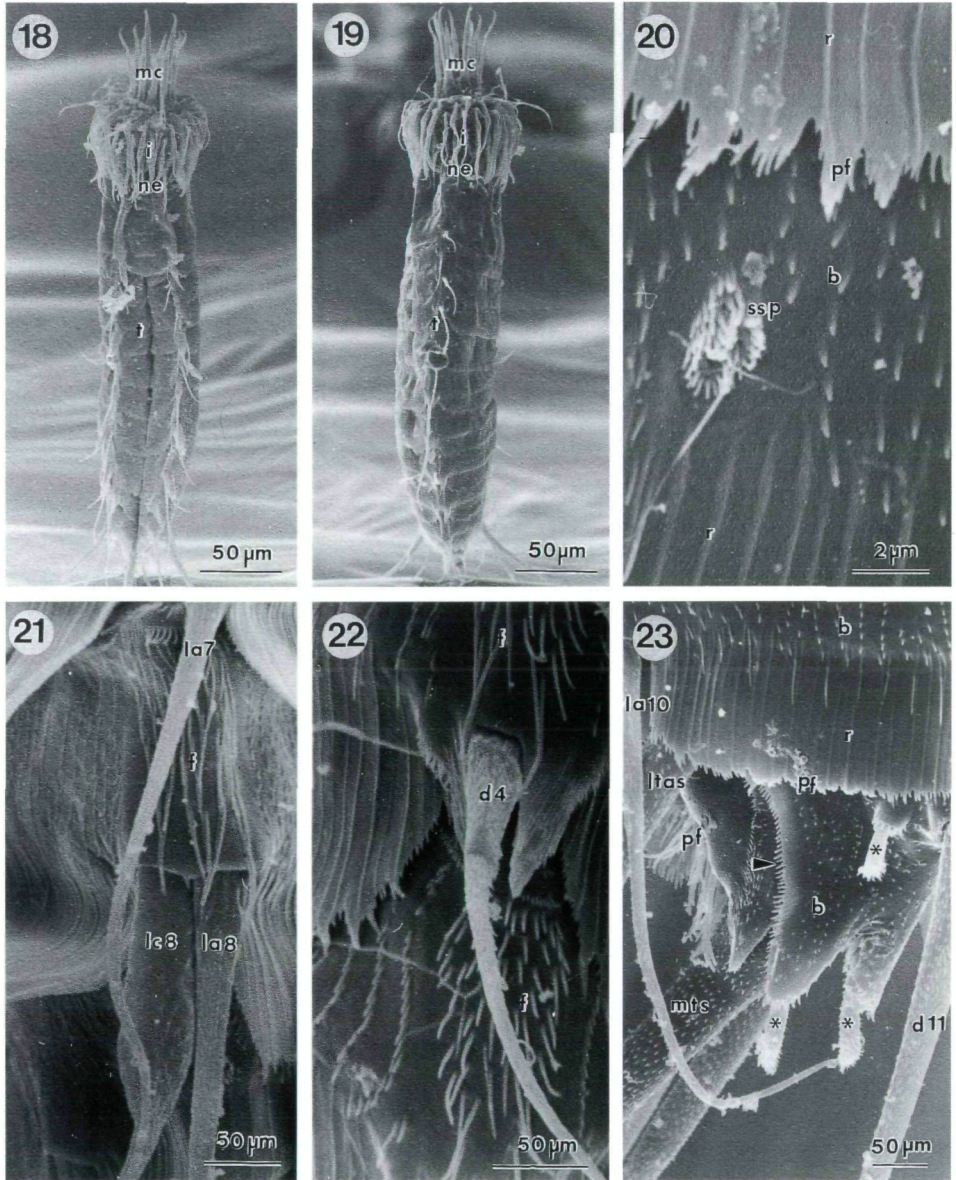
(Figs. 3, 4, 14, 15). The widest midventral placid (Fig. 6) and the middorsal placid (Fig. 7) are unpaired, all others are paired. The distal parts of the placids and the interstitial placids are thinner and end almost indistinctly from the neck cuticle while the proximal parts are thicker and clearly separated from the first trunk zonite (Figs. 6, 7).

Trunk (first to eleventh trunk zonite, z). The trunk is divided longitudinally into eleven zonites (Figs. 14, 15, 18, 19). The first anteriormost zonite is a ring; the second to the tenth zonite have midventral articulation; the eleventh terminal zonite additionally has lateral articulations. They appear incomplete reaching only from the lateral terminal accessory spines to the posterior end (Fig. 14 - 17, 23, 29). Each zonite, except for the first, has a simple cuticular thickening extending into the interior of the animal (pachycyclus) on its anterior end (Fig. 25). The posterior border ends in a short pectinate fringe only interrupted by the midventral articulation and the spines (Figs. 20, 23, 29). A long pectinate fringe is only developed ventrally in the eleventh zonite (Fig. 23, 27, 29). The surface of the trunk is characteristically sculptured: the anterior part of each zonite except for the first and the eleventh, has longitudinal rows of cuticular bristles; the posterior part has longitudinal ribs which appear as long pectinate fringe in light microscope (Figs. 20, 26 - 29). The first trunk zonite lacks the cuticular bristles and is smooth in this anterior area. The eleventh trunk zonite is irregularly covered with bristles; the longitudinal ribs are only developed ventrally (Figs. 23, 26 - 29).

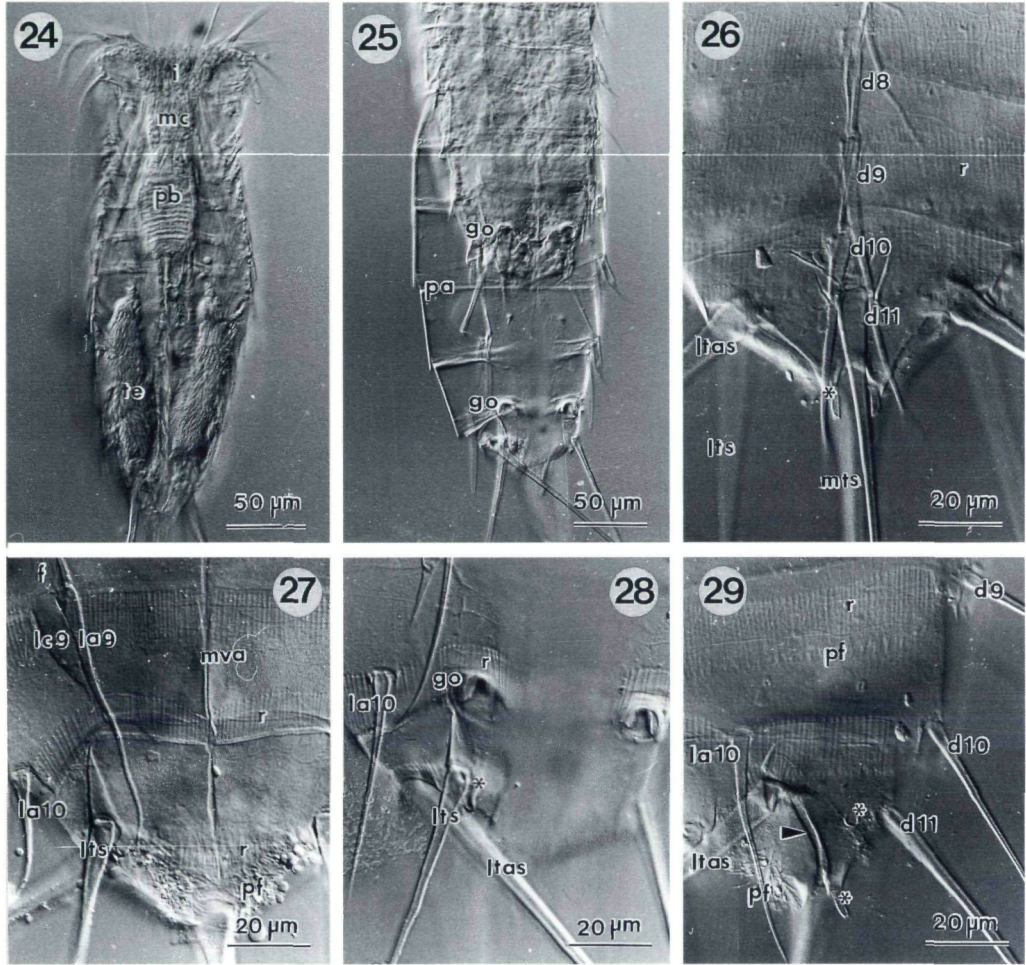
Lateral spines (la, lc). A species-specific, bilateral symmetric pattern of hirsute, acicular and cuspidate spines is present on each ventrolateral side of the trunk (Figs. 14, 15). Acicular spines occur from the second to the tenth zonite; cuspidate spines occur on the second, fifth, eighth, ninth, and in about 50 % of the specimens additionally on the sixth zonite. The holotype (no. 3444) and the paratypes no. 3447 and 3449 exhibit the cuspidate spine on the 6th zonite; the allotype (no. 3445; Fig. 14) and the paratypes no. 3446, 3450 - 3452 lack this spine. The paratype no. 3448 shows the cuspidate spine only on

Tab. 1. *Antygomonas oreas* sp.n. Mean (\bar{x}) and standard deviation (d) of length measurements (in μm) of various morphological characters of the type material (four females and five males). The total length is measured ventrally from the beginning of the first trunk zonite to the end of the terminal trunk zonite.

character	total (n = 9)		females (n = 4)		males (n = 5)	
	\bar{x}	d	\bar{x}	d	\bar{x}	d
total length	254.1	18.3	256.5	17.0	252.2	19.1
z1 length	52.3	5.5	55.4	2.1	49.9	6.1
z2 length	37.1	2.6	36.8	2.3	37.3	2.7
z3 length	40.9	5.6	38.1	2.3	43.1	6.4
z4 length	42.0	3.6	40.1	2.5	43.4	3.7
z5 length	45.3	3.1	45.0	1.0	45.5	4.1
z6 length	49.1	1.5	48.1	0.4	49.9	1.7
z7 length	50.7	2.6	50.7	1.1	50.6	3.4
z8 length	53.0	4.5	53.4	3.4	52.7	5.2
z9 length	56.2	4.2	56.7	3.8	55.8	4.5
z10 length	50.4	4.9	49.6	4.0	51.0	5.5
z11 length	34.4	3.5	34.5	4.9	34.3	1.7
z1 width	117.2	6.0	120.9	4.7	114.2	3.4
z2 width	103.2	6.0	120.1	2.7	99.8	3.3
z3 width	107.2	7.5	123.1	2.7	99.8	3.4
z4 width	109.9	8.0	128.4	7.5	117.9	6.0
z5 width	125.4	8.0	131.3	7.5	120.1	7.5
z6 width	128.4	10.7	137.3	9.7	120.1	7.4
z7 width	126.9	13.4	134.3	15.4	120.1	7.4
z8 width	122.4	14.2	130.6	10.7	115.7	10.7
z9 width	115.7	9.4	123.8	6.7	109.7	7.4
z10 width	100.0	7.4	100.5	4.7	100.8	7.5
z11 width	77.6	7.5	83.6	3.4	73.1	6.7
la2	17.2	1.9	16.2	1.6	18.1	1.8
la3	29.2	3.8	21.3	12.8	30.0	3.2
la4	34.8	2.4	33.8	3.2	35.7	1.0
la5	38.6	3.3	37.9	3.3	39.1	3.3
la6	42.1	4.9	41.6	3.7	42.5	5.6
la7	43.6	4.2	43.1	3.7	46.1	5.1
la8	50.8	2.8	48.9	2.0	52.4	2.3
la9	63.7	4.6	61.8	4.8	65.7	2.5
la10	60.9	3.4	60.6	2.9	61.2	3.7
lc2	29.9	3.9	29.5	1.9	30.3	4.9
lc5	31.0	2.3	32.3	1.7	30.8	3.0
lc6	33.0	1.1	32.1	0.0	34.3	0.0
lc8	33.9	2.9	33.2	2.7	35.3	2.6
lc9	34.3	2.4	33.2	2.1	35.8	1.6
lts	107.7	6.1	106.9	3.1	108.4	7.6
ltas	168.4	13.0	170.9	13.6	166.4	12.2
d1	22.9	3.8	20.2	2.7	25.6	0.1
d2	30.6	4.0	30.1	5.8	31.0	1.7
d3	36.8	3.8	37.3	2.4	36.4	4.6
d4	41.9	2.6	40.5	2.5	42.9	2.2
d5	44.5	5.9	49.1	2.4	43.7	6.6
d6	51.6	5.3	51.9	6.4	50.0	3.6
d7	56.3	3.4	56.0	2.2	59.1	3.9
d8	57.6	6.1	55.8	6.5	60.1	4.0
d9	76.1	9.5	73.7	4.8	72.3	13.6
d10	82.8	4.4	80.6	4.0	85.7	2.9
d11	197.7	18.3	206.9	15.7	185.3	13.7
mts	472.8	41.9	485.1	46.0	456.5	28.3



Figs. 18 - 23: *Antygomonas oreas* sp.n. Scanning electron microscopical photographs. (18) Total ventral view of specimen with body subdivision into mouth cone, introvert, neck, and trunk. (19) Total dorsal view of specimen with body subdivision into mouth cone, introvert, neck, and trunk. (20) Detail of seventh and eighth trunk zonite with pectinate fringe, cuticular ribs, cuticular bristles, and sensory spot. (21) Lateral acicular spine of seventh trunk zonite and lateral acicular spine and cuspidate spine of eighth trunk zonite with fringe. (22) Middorsal spine of fourth trunk zonite with fringe. (23) Lateral view of posterior end with lateral acicular spine, cuticular bristles, cuticular ribs, and pectinate fringe of tenth trunk zonite and middorsal spine, midterminal spine, lateral terminal accessory spine, cuticular bristles, and pectinate fringe of eleventh trunk zonite; arrowhead points to lateral articulation of eleventh trunk zonite; asterisks point to modified sensory spots.



Figs. 24 - 29: *Antygomonas oreas* sp.n. Light microscopical photographs with interference contrast of whole mounts. (24) Total view of male with testes, partly inverted introvert, mouth cone, and oval-shaped pharyngeal bulb. (25) Molting female; note the gonopores in exuvia as well as molted animal. (26) Dorsal view of posterior end of female; middorsal spines d8 - d11, midterminal spine, lateral terminal spine, and lateral terminal accessory spine; asterisk points to modified sensory spot. (27) Ventral view of posterior end of male; lateral acicular spines la9 and la10, lateral cuspidate spine lc9, lateral terminal spine, midventral articulation, cuticular ribs, and pectinate fringe. (28) Ventral view of posterior end of female; lateral acicular spine la10, lateral terminal spine, lateral terminal accessory spine, cuticular ribs, and gonopore; asterisk points to modified sensory spot. (29) Lateral view of posterior end with prominent lateral articulation of eleventh trunk zonite (arrowhead); middorsal spines d9 - d11, lateral acicular spine la10, and lateral terminal accessory spine; asterisks point to modified sensory spots.

one side. On the second, sixth, eighth, and ninth zonite, the acicular spine lies more mesially adjoining the cuspidate spine, whereas it is more laterally on the fifth zonite. The acicular and cuspidate spines increase in length from anterior to posterior except for

the ninth acicular spine which is longer than the tenth (Tab. 1). Each cuspidate spine is accompanied by an anteriorly positioned fringe (Figs. 21, 27).

Middorsal spines (d). Middorsal spines are present on all trunk zonites increasing in length from anterior to posterior (Figs. 14, 15; Tab. 1). They are hirsute, bordered by small indentations on each side, and accompanied by anteriorly positioned fringes (Fig. 22). They lie at the posterior edge of each zonite except for the eleventh. This spine lacks the fringe and is positioned more anteriorly due to the presence of the midterminal spine (Fig. 26).

Terminal spines (lts, ltas, mts). The shorter lateral terminal spines lie more mesioventrally to the longer lateral terminal accessory spines (Figs. 14 - 17, 23, 26 - 29). The midterminal spine is the longest exhibiting about double length of the trunk (Tab. 1; Figs. 26 - 29). All terminal spines are hirsute similar to the lateral acicular and cuspidate spines and the middorsal spines (Fig. 23).

Sensory spots (ssp, mssp). All sensory spots of this species are paired and arranged bilaterally symmetrical (Figs. 14, 15). They are found ventrally on the first, sixth, and eighth zonite, dorsolaterally on the first and the ninth zonite, and dorsally from the first to the ninth zonite. These sensory spots are characterized by two or three pores surrounded by few cuticular bristles arranged more or less regularly in one or two rings around the pores (Fig. 20). Three pairs of modified sensory spots are present on the eleventh zonite, adjacent each to the middorsal spine, the midterminal spine, and the lateral terminal spines (Figs. 23, 26, 28, 29).

Foregut. Nine decamerously arranged oral styles (the tenth, dorsal one is missing) surround the terminal mouth opening on the mouth cone (Figs. 3 - 7, 10, 11). They consist of four elements separated by flexible articulations (Figs. 8, 9). The basal part is elevated from the mouth cone and bears a pectinate fringe (Fig. 10). Three rings of pharyngeal styles (from anterior to posterior 10, 5, and 5 styles) are present on the buccal epithelium of the mouth cone (Fig. 5). The first ring consists of five pairs with a basal pectinate fringe and a smooth, flexible style. Five large styles probably from the second ring are followed by five small styles from the third ring (Figs. 9, 13). All pharyngeal styles have a pore on their tips. The pharyngeal bulb, posterior to the buccal epithelium, is oval-shaped (Fig. 24).

Sexual dimorphic characters. Females of this species are distinguished from males by strongly cuticularized paired gonopores as mesioventral differentiations of the anterior border on the eleventh trunk zonite (Figs. 16, 28). One female specimen has been found in molting stage, exhibiting gonopores on the exuvia as well as on the cuticle of the molted animal (Fig. 25). The gonopores are indistinct in males (Figs. 14, 27).

Tab. 2. Distribution of *Antygomonas oreas* sp.n., *Echinoderes* sp., and *Semnoderes* sp. from White Sand Swale (WSS, total of 6 cores) and Sea Pen Rim (SPR, total of 2 cores).

	WSS	SPR	total
<i>Antygomonas oreas</i> sp. n.	84	9	93
<i>Echinoderes</i> sp.	4	1	5
<i>Semnoderes</i> sp.	2	1	3

Distribution and accompanying kinorhynch fauna

Antygomonas oreas was found evenly distributed from 0 - 5 cm depth. Only a few specimens were found in the deeper 5 - 10 cm fraction. The majority was collected at the White Sand Swale (WSS) with moderately sorted, calcareous sand; only a few specimens were found at Sea Pen Rim (SPR) with poorly sorted, basaltic sand (Fig. 2). Besides *A. oreas*, a few specimens of *Echinoderes* sp., and *Semnoderes* sp. were collected from both locations (Tab. 2).

Discussion

Antygomonas oreas can be distinguished from *A. incommitata* by the occurrence of only one cuspidate spine on the 8th trunk zonite instead of two, one middorsal spine on the 10th and the 11th trunk zonite each instead of two on the 11th and none on the 10th trunk zonite, and the occurrence and distribution of the sensory spots and modified sensory spots. The anterior margin of each trunk zonite shows one pachycyclus in *A. oreas* while there are two cuticular thickenings, one after the other, in *A. incommitata*. The lateral articulations of the terminal trunk zonite are less pronounced in *A. incommitata* [not mentioned in species description (NEBELSICK 1990)]. The pharynx is pear-shaped in *A. incommitata* and oval-shaped in *A. oreas*, but since the former species description is based on a single specimen this difference may be due to a special contraction during fixation. Otherwise these two species are amazingly similar in both morphological characteristics and morphometric data.

At the moment, it still seems impossible to determine the closer relationship of *Antygomonas* to other kinorhynchs. Following characters are found in *Antygomonas* and are considered autapomorphies of the Kinorhyncha: neck with 16 placids; trunk with 11 zonites; three types of scalids, anteriormost ring of scalids with ten type 1 spinoscalids, posteriormost ring of scalids with 14 trichoscalids, and rings between the anteriormost and posteriormost with type 2 spinoscalids; mouth cone with 9 decamerously arranged oral styles and 3 rings of pharyngeal styles, with, from anterior to posterior, 10, 5, and 5 styles, with quincunxial arrangement (NEBELSICK 1993; see also NEUHAUS 1994). According to HIGGINS (1990), *Antygomonas* can be placed within the Cyclorhagida due to the presence of middorsal spines. The lacking lateral articulations in the trunk region are shared with representatives of *Zelinkaderes* HIGGINS, 1990 (HIGGINS 1990, NEUHAUS 1994, BAUER-NEBELSICK 1995). Future electron microscopic investigations in *Antygomonas* will show if the midventral articulation is mainly built by intracuticle similar to *Zelinkaderes klepali* BAUER-NEBELSICK, 1995, or by fibrillar procuticle similar to all armoured kinorhynchs investigated to date (see BAUER-NEBELSICK 1995). Otherwise there are no similarities between these two taxa: the introvert has 7 rings of scalids (total number 89) in *Antygomonas oreas* instead of 5 rings (total number 69) in *Z. klepali* or 4 rings (total number 54, see NEUHAUS 1995) in *Z. floridensis* HIGGINS, 1990; the neck placids are well defined and separated from the trunk in *Antygomonas* while they are poorly defined and not separated from the trunk in *Zelinkaderes*.

Recently, ADRIANOV & MALAKHOV (1994) proposed a classification of Kinorhyncha which is based on systematic considerations of ZELINKA (1928), LANG (1949), and HIGGINS (1990). External cuticular characters, like differentiations of the neck and the

trunk as well as appendages of the trunk are used to distinguish different taxa. A new suborder Protorhagae ADRIANOV & MALAKHOV, 1994, includes the families Zelinkaderidae HIGGINS, 1990, and a new family Antigomonidae ADRIANOV & MALAKHOV, 1994.

This classification is not followed here due to several reasons: 1) According to the scheme of phylogenetic relationships and the text of the legend, published in the same monograph (ADRIANOV & MALAKHOV 1994) the Protorhagae are not monophyletic. 2) The family Antigomonidae with the single genus *Antygomonas* (wrongly spelled *Antigomonas* in ADRIANOV & MALAKHOV 1994) is characterized by the same features as the genus diagnosis in NEBELSICK (1990). The habit of creating superordinated kinorhynch taxa with only a single subordinated taxon is not followed here. Five out of nine families would be monogeneric and two out of five suborders would consist only of one family. This procedure does not bring more information. Still, there are no reasonable hypotheses about the phylogentic relationships between the different genera, especially of the Cyclorhagida. 3) It is proposed that the "Antigomonidae" are characterized by the autapomorphic character "trunk segments (except for first trunk segment) with single midventral articulation" (ADRIANOV & MALAKHOV 1994: 175), although there is no evidence at all that this midventral articulation has developed independently from midventral articulations of other kinorhynchs.

A radially symmetrical neck with thin, unsclerotized placids, fused with the first trunk zonite, is proposed for the stem species of Kinorhyncha (ADRIANOV & MALAKHOV 1994). Except for representatives of *Cateria* GERLACH, 1956, where it is not as yet understood what exactly is the neck, all Kinorhyncha are bilaterally symmetric in the neck region (see NEBELSICK 1990). In *Cateria styx* and *C. gerlachi* HIGGINS, 1968, punctuated, longitudinal thickenings of the cuticle are anterior of the ring of trichoscalids; posterior of the trichoscalids is an undifferentiated region. If a posterior displacement of the trichoscalid ring occurred, these thickenings would represent the placids of the neck. The neck then would be bilateral in *C. styx* (note the broader midventral thickening in HIGGINS 1968, Fig. 3) or radially symmetrical in *C. gerlachi* (thickenings of similar width in HIGGINS 1968, Fig. 11). The other possibility favored by this author, would be that the thickenings represent large basal plates of the trichoscalids and the neck region would appear undifferentiated in the light microscope, similar to all representatives of *Zelinkaderes* HIGGINS, 1990 (HIGGINS 1990, BAUER-NEBELSICK 1995). The broader midventral placid is not only found in the Centroderidae (ADRIANOV & MALAKHOV 1994), but, as far as it is known, in all Cyclorhagida excepting *Cateria* and probably also in all Homalorhagida (see NEBELSICK 1990).

In both species of *Antygomonas*, the males differ from the females only in the lack of cuticularized, ring-like gonopores (NEBELSICK 1990, present publication), unlike the males of *Echinoderes* CLAPARÈDE, 1863, *Dracoderes* HIGGINS & SHIRAYAMA, 1990, and the Homalorhagida who exhibit cuticular appendages ('penile spines') on the terminal trunk zonite (HIGGINS & SHIRAYAMA 1990, KRISTENSEN & HIGGINS 1991) or males of *Zelinkaderes* where the middorsal and the lateral acicular spines of the 10th trunk zonite are distinctly curved (HIGGINS 1990, BAUER-NEBELSICK 1995). This female characteristic is shared with representatives of *Centroderes* ZELINKA, 1896, *Zelinkaderes*, and the Semnoderidae (HIGGINS 1969, 1990). The postembryonic life history of all species studied to date shows a development via 6 juvenile stages and a continuous maturation of

the gonads (see KRISTENSEN & HIGGINS 1991, NEUHAUS 1993, 1995). Sexual dimorphic characters, like 'penile spines' and/or gonopores generally occur only in the adult stage. A direct development from the last juvenile stage with already well established sexual dimorphic features to the adult without molt has been found in *Pycnophyes beaufortensis* HIGGINS, 1964 (HIGGINS 1961b). The same hypothesis has been proposed for *Zelinkaderes floridensis* due to the small overall size of some specimens (HIGGINS 1990). In *Paracentrophyes praedictus* HIGGINS, 1983, five animals with penile spines and longer lateral terminal spines than the adult males have been considered juvenile (HIGGINS 1983). Later, NEUHAUS (1995) could demonstrate clearly that this species exhibits 6 juvenile stages.

One female specimen of *Antygomonas oreas* was found in the molting stage with both the exuvia and the newly molted individual showing gonopores. The same phenomenon has also been described for one female and three males of *Zelinkaderes floridensis* and has been explained as the occurrence of molting adults - in this species six juvenile stages are known. The last juvenile stage, J6, can be distinguished from the J5 stage by a stronger developed midventral articulation and the larger size; the adults are again larger and have the typical female gonopores and curved spines in males (HIGGINS 1990). Since much less is known about *A. oreas* it cannot be determined whether the adult has the ability to molt, or the last juvenile stage already exhibits gonopores, or this is a case of paedomorphosis (sensu GOULD 1977) whereby only 5 juvenile stages could exist.

References

- ADRIANOV, A.V. & MALAKHOV, V.V. 1994: Kinorhyncha: structure, development, phylogeny and taxonomy. – Moscow, Nauka Publishing, 260 pp. (Russian).
- BAUER-NEBELSICK, M. 1995: *Zelinkaderes klepali* sp.n., from shallow water sands of the Red Sea. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 97B: 57-74.
- BROWN, R. & HIGGINS, R.P. 1983: A New Species of *Kinorhynchus* (Homalorhagida, Pycnophyidae) from Australia with a redescription and range extension of other Kinorhyncha from the south Pacific. – Zoologica Scripta 12: 161-169.
- GERLACH, S.A. 1956: Über einen aberranten Vertreter der Kinorhynchen aus dem Küstengrundwasser. – Kieler Meeresforschungen 12: 120-124.
- GOULD, S.J. 1977: Ontogeny and phylogeny. – Cambridge, Mass., The Belknap Press of Harvard University Press, 501 pp.
- HIGGINS, R.P. 1961a: Three new homalorhage Kinorhynchs from the San Juan Archipelago, Washington. – Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society 77: 81-88.
- HIGGINS, R.P. 1961b: Morphological, larval, and systematic studies of the Kinorhyncha. Ph.D. dissertation, Duke University, Durham, NC.
- HIGGINS, R.P. 1968: Taxonomy and postembryonic development of the Cryptorhagae, a new suborder for the mesopsammic kinorhynch genus *Cateria*. – Transactions of the American Microscopical Society 78: 21-39.
- HIGGINS, R.P. 1969: Indian Ocean Kinorhyncha: 1, *Condyloderes* and *Sphenoderes*, new cyclorhagid genera. – Smithsonian Contributions to Zoology 14: 1-13.
- HIGGINS, R.P. 1983: The Atlantic barrier reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize: Kinorhyncha. – Smithsonian Contributions to Marine Sciences 18: 1-131.

- HIGGINS, R.P. 1990: Zelinkaderidae, a new family of cyclorhagid Kinorhyncha. – *Smithsonian Contributions to Zoology* 500: 1-26.
- HIGGINS, R.P. & Y. SHIRAYAMA 1990: Dracoderidae, a new family of the cyclorhagid Kinorhyncha from the inland Sea of Japan. – *Zoological Science* 7: 939-946.
- KRISTENSEN, R.M. & R.P. HIGGINS 1991: Kinorhyncha. In: HARRISON F.W. (ed.): *Microscopic Anatomy of Invertebrates* Vol. 4: Aschelminthes. – New York, Wiley-Liss, pp. 377-404.
- LANG, K. 1949: Echinoderida. In: ODHNER N.HJ. (ed.): *Further zoological results of the Swedish Antarctic Expedition 1901-1903*, Vol. 4, No. 2., pp.1-22.
- LANG, K. 1953: Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49: Echinoderida. – *Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund, Förhandlingar* 64: 1-8.
- LEVIN, L.A., LEITHOLD, E.L., GROSS, T.F., HUGGETT, C.L. & DIBACCO, C. 1994: Contrasting effects of substrate mobility on infaunal assemblages inhabiting two high-energy settings on Fieberling Guyot. – *Journal of Marine Research* 52: 489-522.
- NEBELSICK, M. 1990: *Antygomonas incommitata* gen. et sp.n. (Cyclorhagida, Kinorhyncha) and its phylogenetic relationships. – *Zoologica Scripta* 19/2: 143-152.
- NEBELSICK, M. 1993: Introvert, mouth cone, and nervous system of *Echinoderes capitatus* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) and implications for the phylogenetic relationships of Kinorhyncha. – *Zoomorphology* 113: 211-232.
- NEUHAUS, B. 1993: Postembryonic development of *Pycnophyes kielenensis* and *P. dentatus* (Kinorhyncha) from the North Sea. – *Microfauna Marina* 8: 163-193.
- NEUHAUS, B. 1994: Ultrastructure of alimentary canal and body cavity, ground pattern, and phylogenetic relationships of the Kinorhyncha. – *Microfauna Marina* 9: 61-156.
- NEUHAUS, B. 1995: Postembryonic development of *Paracentrophyes praedictus* (Homalorhagida): neoteny questionable among the Kinorhyncha. – *Zoologica Scripta* 24: 179-192.
- SCHMIDT, P. 1974: Interstitielle Fauna von Galapagos X. Kinorhyncha. – *Mikrofauna Meeresboden* 43: 1-15.
- ZELINKA, C. 1928: *Monographie der Echinodera*. – Leipzig, Wilhelm Engelmann, 396 pp.

***Prostoma comunopore* sp.n., eine neue Nemertine aus dem Grundwasser in Österreich**

(Nemertini: Hoplonemertini: Monostilifera)

W. Senz*

Abstract

The stygobiont hoplonemertean species *Prostoma comunopore* sp.n. from the ground water in Kleinzell (Austria) is described and illustrated. The new species is characterized by an anterior atrium and the discontinuous stem area of the lateral nerve cords.

Key words: Nemertini, Monostilifera, *Prostoma comunopore*, new species, morphology, classification.

Zusammenfassung

Prostoma comunopore sp.n. (Nemertini: Hoplonemertini) wird aus dem Grundwasser von Kleinzell (Österreich) beschrieben. Die neue Art zeichnet sich durch ein anteriores Atrium und eine diskontinuierliche Wurzelregion der Längsnervenstränge aus.

Einleitung

Nemertinen sind aus einer Reihe verschiedener Biotope bekannt. Nemertinenfunde aus dem Grundwasser stellen aber immer noch eine große Seltenheit dar. Bisher ist erst eine sichere Art bekannt geworden. In der vorliegenden Arbeit wird dieser eine zweite Art an die Seite gestellt. Es handelt sich zugleich um den ersten Fund einer Grundwassernemertine in Österreich.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Dr. Martin Haase und Dr. Peter Pospischil (Wien) für die Überlassung des Materials bedanken. Weiters gilt mein Dank einem anonymen Reviewer für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Material und Methoden

Das einzige Exemplar entstammt einer mittels einer Bou-Rouch-Pumpe gewonnenen Grundwasserprobe. Nach der Fixierung in Formol wurde es in Paraplast eingebettet und eine vollständige Querschnittserie hergestellt: Schnittstärke: 10 µm, Färbung mit Kern-echtrot-Pikroindigokarmin. Der Holotypus ist im Naturhistorischen Museum in Wien, Evertebrata Varia Sammlung (NHMW-EV), aufbewahrt.

* Dr. Wolfgang Senz, Zoologisches Institut, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Prostoma communopore sp.n.

Holotypus: vollständige Querschnittserie eines Tieres; Österreich, Kleinzell, "Kalter Brunnen", (40 km SW Wien); Grundwasser, Tiefe: 1,2 m, in feinem Sand; coll. M. Haase & P. Pospischil 1991 (NHMW-EV 3255).

Etymologie: Der Name verweist auf die gemeinsame Ausmündung von Vorderdarm und Rüsselapparat.

Diagnose: Körper von rein weißer Farbe; keine Ocellen; Frontalorgan vorhanden; Kopfspitze mit Atrium; Ösophagus vorhanden und gemeinsam mit Rhynchodaeum in Atrium ausmündend; Längsnervenstränge diskontinuierlich mit Ventralganglien verbunden; Mitteldarm ohne Blindsack.

Beschreibung:

Äußere Erscheinung: Das Tier ist im Leben von rein weißer Farbe (M. Haase & P. Pospischil, pers. Mitt.). Im fixierten Zustand ist es knapp 6 mm lang. Der Körper ist wenig abgeflacht. Die Mitteldarmregion besitzt einen Durchmesser von ca. 0,5 mm. Die Vorderdarm- und anschließende Mitteldarmregion ist etwas dicker (Kontraktion). An der Kopfspitze liegt die subterminale Öffnung des Atriums. In der hinteren Hälfte der Präseptalregion befindet sich ein Paar schräg lateroventraler Kopffurchen.

Körperwand: Die Epidermis ist dick (ca. 50 µm) und reich an chordoiden Zellen (abgesehen von der Präseptalregion) (Terminologie vgl. MÜLLER 1968, SENZ 1993a). Die Dermis ist äußerst schwach, die Basalmembran hingegen stark entwickelt (Abb. 4, 5).

In der Präseptalregion ist die Körperwandmuskulatur gering entwickelt. Die Längsmuskelschicht reicht nicht bis in die Kopfspitze. Wohl aber ziehen einige ihrer Fasern, einfachen Kopf-Retraktoren entsprechend, bis weit nach vorne. Die Längsmuskulatur ist nicht gespalten. In der Gehirn- und anschließenden Vorderdarmregion ist die Körperwandmuskulatur gut entwickelt, dahinter aber schwach (Abb. 5, 7). Eine Diagonalmuskulatur fehlt. Zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen liegen schwache Dorsoventralmuskeln. Diese treten auch im hinteren Gehirnbereich auf.

Atrium: Das Atrium ist eine einfache, kleine Körperwand-Invagination in der Kopfspitze (Abb. 1). Um die Öffnung des Atriums bildet die Körperwand-Ringmuskelschicht einen unvollständigen Sphinkter (Abb. 1). Das Epithel der Atrialwand ist deutlich niedriger als die umgebende Epidermis. Die Atrialwand ist von einer gut entwickelten Basalmembran begrenzt. Dieser liegen im vorderen Atrialbereich einige wenige Längs- und Ringmuskelfasern an. In das Hinterende des Atriums münden - von ventral nach dorsal - der Ösophagus, das Rhynchodaeum sowie - ein wenig abgesetzt davon - das Frontalorgan ein.

Darmtrakt: Der Ösophagus (Terminologie sensu SENZ 1993b) mündet in das Atrium. Wahrscheinlich ist die Ösophagealwand drüsen- und cilienlos (Abb. 2). An seinem Hinterende liegen dem Ösophagus einige wenige Längsmuskelfasern an. Direkt hinter der Ventralkommisur des Gehirns erweitert er sich abrupt in den umfangreichen Magen (Abb. 4). Dessen Wand ist stark gefaltet, Divertikel fehlen. Eine spezielle Muskulatur ist mit dem Magen nicht assoziiert. Lediglich an seinem Vorderende sind einige der Dorsoventralmuskelfasern median der Gehirnhälften zumindest räumlich mit ihm asso-

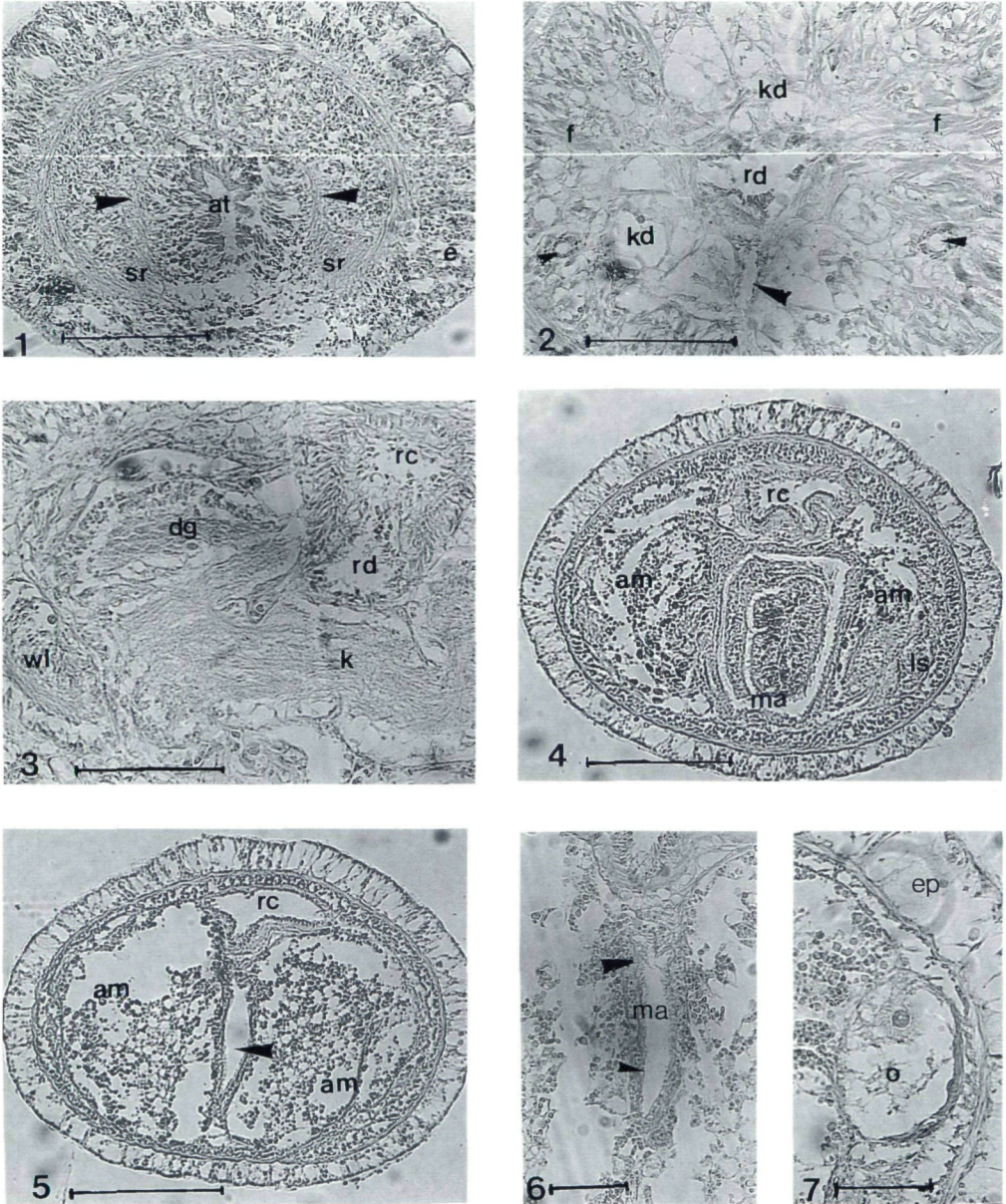


Abb. 1 - 7: Querschnitte durch *Prostoma communopore* sp.n.: (1) Präseptalgebiet auf Höhe des Atriums (▶: Ringmuskulatur am Rand des Atriums); (2) Region der vordersten Fixatoren des Septums (▶: Cerebralorgankanäle; ▶: Ösophagus); (3) Gehirnregion; (4) Vordere Magenregion; (5) Hintere Magenregion (▶: Magenhinterende); (6) Hinteres Magenende (▶: posteriorer Ring des Magens mit cilienloser Wand); (7) Ovar (o). Abkürzungen: am = anteriore Seitentaschen des Mitteldarms, dg = Dorsalganglion, e bzw. ep = Epidermis, f = Fixatoren des Septums, kd = Kopfdrüse, ls = Längsnervenstrang, ma = Magen, rc = Rhynchocoel, rd = Rhynchodaeum, sr = Sphinkter der Ringmuskelschicht, wl = blindes Ende der Längsnervenstrang-Wurzel. Maßstäbe (in mm): (1) - (3) 0,08; (4), (5) 0,02; (6) 0,03; (7) 0,05.

ziiert. Die Magenwand ist ciliär. Im vorderen Magenbereich ist die Wand etwas dicker und reicher an Drüsen als dahinter. Zudem wird der Magen im hinteren Abschnitt zu einem seitlich zusammengepreßten Rohr, das sich von der Körperwand bis zum Rhynchocoel erstreckt (Abb. 5). Derart geht der Vorderdarm hinten in den Mitteldarm über, wobei direkt am Übergang ein sehr schmaler Ring des Vorderdarms liegt, der sich durch ein cilienloses Epithel auszeichnet (Abb. 6). Der Pylorus fehlt, genauso wie ein Mitteldarm-Blindsack. Seitlich des Magens liegen umfangreiche, gefaltete Mitteldarmtaschen (Abb. 4 - 6). Sie ziehen bis zum Gehirn. Der Mitteldarm besitzt gut entwickelte, wenn auch nicht sehr tiefe, laterale Seitentaschen.

Rüsselapparat: Das Rhynchodaeum mündet vorne gemeinsam mit dem Ösophagus in das Atrium. An seinem Hinterende ist ein schwacher Muskelsphinkter ausgebildet. Das Septum ist einfach und besteht aus gut entwickelten, radiär angeordneten Fixatoren. Die eigentliche Rüsselinsertion liegt schräg, sodaß ein extrem kleiner Rhynchodaeal- und Rhynchocoel-Blindsack auftreten. Dies ist aber wohl ausschließlich auf Kontraktion zurückzuführen. Das Rhynchocoel reicht beinahe bis an das Körperhinterende. Die Muskelschichten seiner Wand sind weder miteinander noch mit der Körperwand verflochten (Abb. 4, 5). Der Rüssel besitzt eine typisch monostilifere Konstruktion (vgl. WIJNHOF 1914). Er ist (ohne Retraktor) ca. 4,5 mm lang, wovon ca. 10 % auf den hinteren Abschnitt entfallen. Der vordere Abschnitt ist knapp 0,3 mm dick, der hintere kaum halb so dick. Die Wand des vorderen Abschnittes setzt sich aus einem hohen, papillären Epithel sowie der Ring- und Längsmuskelschicht und dem Endothel zusammen. In der Längsmuskelschicht (nahe dem Endothel) liegt der Nervenplexus. Dieser weist Verdickungen auf, ohne daß distinkte Rüsselnerve erkennbar sind. Der mittlere Abschnitt besteht aus dem Muskelbulbus und dem das Stilett tragenden Teil. Die Stilettbasis ist ein einfacher, sich nach vorne zu etwas verjüngender (nicht eingeschnürter) Zylinder (Länge: 100 µm; Durchmesser an der Basis: ca. 50 µm). Das Stilett konnte nicht rekonstruiert werden. Ein Paar Reservestilett-Taschen liegt am Vorderende des mittleren Abschnittes.

"Zentralraum-Organisation" - Mesenchym: Das Mesenchym ist nirgendwo auffallend stark entwickelt (Abb. 4 - 7). In der Mitteldarmregion sind die Leisten (Terminologie sensu SENZ 1995) von den inneren Organen (Mitteldarm-Seitentaschen, Längsnervenstränge, Gefäße, Gonaden und Exkretionsapparat) ausgefüllt. Trotzdem ist die Zentralraum-Organisation (vgl. SENZ 1995) reduziert, da die Körperwand- und Dorsoventralmuskulatur schwach entwickelt sind.

Nervensystem: Direkt hinter dem Septum dringen die Kopfnerven in das Gehirn. An seinem Vorderende besteht dieses aus den beiden Gehirnhälften, die sich aus einem großen Faserkern und außen anliegenden Ganglienzellen (fehlen an der medianen Gehirnwand) bestehen. Hier liegt auch die dünne Dorsalkommissur. Knapp dahinter erweitert sich der Faserkern ventrad, sodaß die dicke Ventralkommissur zur Ausbildung kommt (Abb. 3). Im hinteren Bereich der Ventralkommissur spalten die Faserkerne der Hirnhälften in einen dorsalen und ventralen Ast. Indem sich diese vollständig trennen, können Dorsal- und Ventralganglion unterschieden werden. Auf Höhe der Trennung sind die Ganglien etwa gleich groß. Das äußere Neurilemma ist schwach entwickelt, bildet aber überall eine deutliche Grenze. Das innere Neurilemma ist kaum erkennbar. Neurochordzellen fehlen. Die Längsnervenstränge gehen diskontinuierlich, d.h. aus den Seitenwänden der Ventralganglien, nahe deren Hinterenden, hervor (Abb. 3). Sie über-

ragen nach vorne zu ein wenig die Verbindungsstelle mit den Ganglien. Die Längsnervenstränge selbst sind einfach gestaltet, es fehlen Neurochorde, Seitenstamm-Muskelfasern und ein accessorischer Nervenfasernstrang.

Sinnesorgane: An Sinnesorganen sind nur die Cerebralorgane ausgebildet. Der Cerebralorgankanal mündet lateral in die Kopffurchen aus. Von hier zieht er zunächst der Körperwand entlang nach hinten (Abb. 2), gelangt aber mit den Fixatoren des Septums in eine mehr zentrale Lage. Unterhalb des Gehirns lagern sich jedem Kanal Ganglienzellen sowie ein laterales und medianes Drüsenpaket an. Die Hauptverbreitung der Drüsen liegt dabei hinter jener der Ganglienzellen. Median sind die Cerebralorgane nur durch den Ösophagus getrennt.

Kopfdrüse - Frontalorgan - Kopfmuskulatur: Die Kopfdrüse besteht aus basophilen Zellen, die einen dorsalen Lobus sowie ventrolaterale Drüsenpakete bilden. Sie reichen bis zum Septum nach hinten (Abb. 2; lediglich der Dorsallobus ragt ein wenig darüber hinaus; Kontraktion). Vorne mündet zumindest der dorsale Lobus über das einfache Frontalorgan aus. Direkte Ausführgänge der ventralen Drüsenpakete konnten nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Zwischen den inneren Organen der Präseptalregion liegt ein Geflecht aus radiären Muskelfasern. Sein Zentrum liegt zwischen dem Rhyncho-daeum und dem dorsalen Kopfdrüsenlobus.

Gefäßsystem: Das Gefäßsystem konnte nicht hinreichend rekonstruiert werden. Hinter dem Septum treten das Dorsalgefäß und ein Paar Seitengefäße auf. Das Dorsalgefäß bildet einen "vascular plug" aus.

Exkretionsapparat: Der Exkretionsapparat erstreckt sich mehr oder weniger über den gesamten Postseptalbereich. Im Präseptalbereich konnte er nicht mit Sicherheit identifiziert werden. Die Dicke der Kanäle (bzw. der Kanalwand) ist leicht variabel. Im Vorderdarmbereich liegen einige Sammelkanäle dorsolateral des Gehirns. Sie sind mit einigen Ausführgängen assoziiert, von denen vielleicht nicht alle eine offene Verbindung mit der Körperoberfläche besitzen. In der Mitteldarmregion befinden sich die Kanäle vor allem ventral der Längsnervenstränge. Ob sie hierbei eine durchgehende Einheit bilden, oder auf einzelne Kompartimente aufgeteilt sind, konnte nicht entschieden werden.

Fortpflanzungsapparat: Am untersuchten Tier konnten nur Ovarien festgestellt werden. Diese liegen serial hintereinander, dorsal des Längsnervenstrangs (vor allem lateral der Mitteldarm-Seitentaschen; Abb. 7). Zahlreiche Ovarien besitzen einen laterad ziehenden Ausführgang, der bis zur Basalmembran der Epidermis reicht. Pro Gonade ist immer nur eine Eizelle stärker entwickelt. Die Gonadenregion erstreckt sich über die gesamte Länge des Mitteldarms und fehlt im Bereich der anterioren Mitteldarm-Seitentaschen.

Diskussion:

Aufgrund der Dreiteiligkeit des Rüssels und der Anatomie des Stilet-Apparates kann das Tier innerhalb der Hoplonemertinen in die Monostilifera eingeordnet werden (vgl. SENZ 1993c). Innerhalb dieser bietet sich die Gattung *Prostoma* DUGÉS, 1828, für einen näheren Vergleich an (Gattungsdiagnose vgl. GIBSON & MOORE 1976). *Prostoma* unterscheidet sich zunächst in folgenden Punkten vom untersuchten Material: "rhynchoceol shorter than the body in mature adults ... cerebral sensory organs small, precerebral,

separate from brain lobes" (GIBSON & MOORE 1976: 181). Das beinahe körperlange Rhynchocoel von *P. communopore* sp.n. stimmt nicht mit der Diagnose überein, doch schreiben GIBSON & MOORE (1976: 184): "In the various *Prostoma* species the rhynchocoel length is usually stated as being between about 2/3 and 3/4 of the body length, less often longer". Zudem ist zu beachten, daß die Länge des Rhynchocoels in Relation zur Körperlänge auch vom Alter und der absoluten Körpergröße abhängig ist (REINHARDT 1941). Hieraus ist zu folgern, daß der Unterschied in der Rhynchocoellänge für sich keinen Hinweis dafür bietet, die neue Art *nicht* in die Gattung *Prostoma* einzureihen. Schwerwiegender scheint auf den ersten Blick der Unterschied in der Lage des Cerebralorgans. Bei der hier neu beschriebenen Art liegt das eigentliche Cerebralorgan ja auf Höhe des Gehirns. Tatsächlich zeichnen beispielsweise CORRÉA (1951: Abb. 1) und STIASNY-WIJNHOF (1937: Abb. 4, 5) für *Prostoma eilhardi* (MONTGOMERY, 1894) und BEAUCHAMP (1932: Abb. 1.A.) für *Prostoma puteale* BEAUCHAMP, 1932, Cerebralorgane ein, deren Hinterenden das Vorderende des Gehirns überlappen. Man kann sich daher leicht vorstellen, daß die Lage des Cerebralorgans im hier untersuchten Material auf Kontraktion zurückzuführen ist. Hinzu kommt, daß die Cerebralorgane in dem Spezialmerkmal "and having small posterior glandular caps" (GIBSON & MOORE 1976: 181) mit denen der Gattung *Prostoma* übereinstimmen. Die neue Art wird daher in die Gattung *Prostoma* eingereiht. GIBSON (1995) führt folgende *Prostoma*-Arten an: *P. asensoriatum* (MONTGOMERY, 1896), *P. canadiensis* GIBSON & MOORE, 1978, *P. eilhardi* (MONTGOMERY, 1894), *P. graecense* BÖHMIG, 1892, *P. hercegovinense* TARMAN, 1961, *P. jenningsi* GIBSON & YOUNG, 1971, *P. kolasai* GIBSON & MOORE, 1976, und *P. puteale* BEAUCHAMP, 1932. Von diesen Arten wird *P. asensoriatum* als nomen dubium ausgewiesen. Selbiges muß aufgrund der Beschreibung für *P. hercegovinense* gelten (vgl. KIRSTEYER 1986). Von den verbleibenden Arten, abgesehen von *P. puteale*, kann das vorliegende Material anhand der rein weißen Farbe des Körpers und des Fehlens der Ocellen unterschieden werden.

Mit *P. puteale* hat das Material die hypogäische Lebensweise gemeinsam. Diese tritt bei nicht-marinen Nemertinen sehr selten auf. Außer bei dem untersuchten Material und *P. puteale* wird hypogäische Lebensweise bei *P. hercegovinense* (TARMAN 1961) angegeben, sowie bei von BOTOSANEANU 1957 gefundenen, aber taxonomisch nicht untersuchten Nemertinen (vgl. KIRSTEYER 1986). Zudem wurden von GRIEPENBURG-SCHEE (1935) in der Kluterthöhle im Sauerland zwei Nemertinen gefunden, die dieser als *P. puteale* bestimmte. GIBSON (1995) übernimmt diese Ansicht, während KIRSTEYER (1986) Bedenken anmeldet. GRIEPENBURG-SCHEE (1935: 18) schreibt: "Professor Reisinger hatte die Absicht, das Tier als ersten Vertreter einer neuen Gattung zu beschreiben. Dieser Plan gelangte indessen nicht zur Durchführung, da der bekannte französische Zoologe DE BEAUCHAMP das inzwischen aus dem Grundwasser von Illkirch im Elsaß gesammelte Tier als *Prostoma clepsinoides* var. *putealis* beschrieb". Die Identifikation scheint daher rein auf den eidonomischen Merkmalen "Körperfarbe" und "Fehlen der Ocellen" zu beruhen. Von diesen schreibt GRIEPENBURG-SCHEE (1935) aber selbst, daß sie "Lebensort-Merkmale" sind. Zudem sind Nemertinen aus künstlichen unterirdischen Räumen bekannt geworden. *Prostoma eilhardi* "aus den Kellern der Wasserleitung in Amsterdam" (STIASNY-WIJNHOF 1937: 165); aus der Hamburger Wasserleitung: "Von besonderem zoologischen Interesse war in zwei Fällen das häufige Auftreten einer lebendig gebährenden 4- oder 6-äugigen, bewaffneten Süßwassernemertine, die ich nur mit *Tetrastemma* Ehb., identifizieren kann" (KRAEPELIN 1885: 6). Aufgrund der Ocellen können diese Tiere aus der hier geführten Diskussion ausgeschlossen werden, sodaß nur *P. puteale* zum Vergleich ansteht.

Die Beschreibung von *P. puteale* ist keineswegs vollständig (was auch darauf zurückzuführen sein wird, daß BEAUCHAMP (1932) bei der Anfertigung der Beschreibung der Meinung war, eine Varietät der schon beschriebenen Art *P. clepsionides* DUGÉS, 1828, vor sich zu haben; *P. clepsionides* selbst "was invalidated by GIBSON & MOORE (1976: 194)" (GIBSON 1995). Soweit dies dem Text der Beauchamp'schen Beschreibung zu entnehmen ist, könnte nur bezüglich der bei *P. puteale* auftretenden Einschnürung der Stilettbasis und der ventralen Lage der Cerebralorganporen ein Unterschied zu dem untersuchten Material festgestellt werden. Ersteres besitzt aber keinen artdiagnostischen Wert. STIASNY-WIJNHOF (1938: Tabelle) gibt für *P. graecense* bezüglich der Form der Stilettbasis an: "wechselt". Auch die Lage der Cerebralorgankanäle besitzt keinen artdiagnostischen Wert, wie CORRÉA (1951) zeigt. Allerdings bietet Beauchamp's Abbildung (BEAUCHAMP 1932: Abb. 1.A.) in zweifacher Hinsicht die Möglichkeit zur Abgrenzung von *P. communopore* sp.n. und *P. puteale*: 1. Bei *P. puteale* entsprechen die Längsnervenstränge posterioren, kontinuierlichen Verlängerungen der Ventralganglien, während sie bei *P. communopore* sp.n. diskontinuierlich mit den Seitenwänden der Ventralganglien verbunden sind (wie dies auch von anderen Hoplonemertini bekannt ist: z.B. *Africanemertes* STIASNY-WIJNHOF, 1942, *Amphiporus binocellatus* SENZ, 1993; KIRSTEYER 1965, SENZ 1993a); 2. Ein anteriores Atrium ist nur bei *P. communopore* sp.n. vorhanden.

Eine diskontinuierliche Wurzelregion der Längsnervenstränge ist für *Prostoma* nur von STIASNY-WIJNHOF (1937) für das von ihr als *P. eilhardi* identifizierte Material beschrieben worden. In der Beschreibung dieser Art durch MONTGOMERY (1895: Abb. 17) ist eine derartige Situation aber nicht angeführt. Zudem zeigt die Abb. 2. von STIASNY-WIJNHOF (1937) eine an das Atrium von *P. communopore* sp.n. erinnernde Struktur. STIASNY-WIJNHOF (1937) bezeichnet diese als "Kopfgrube", ein Begriff der auch von MONTGOMERY (1895) bei seiner Beschreibung dieser Art gebraucht wird, der damit aber das Frontalorgan meint. Es scheint daher fraglich, ob STIASNY-WIJNHOF (1937) bei ihrer Untersuchung tatsächlich *P. eilhardi* vor sich gehabt hat. Eine sichere Abgrenzung des Stiasny-Wijnhoffschen Materials von *P. communopore* sp.n. ist aufgrund der von STIASNY-WIJNHOF (1937) angeführten Ocellen gegeben. Die Ausbildung des Atriums bei dem hier untersuchten Tier ist wahrscheinlich in Zusammenhang mit der terminalen Ausmündung des Ösophagus zu sehen (anstatt nahe dem Septum), ein für Monostilifera seltenes Merkmal (vgl. FRIEDRICH 1955).

Obwohl von der untersuchten Art nur ein Individuum vorliegt, sodaß die Bedeutung der Kontraktion nicht in allen Fällen eingeschätzt werden kann, ist also eine eindeutige Artabgrenzung möglich.

Literatur

- BEAUCHAMP, de P. 1932: Sur une Némerte obscuricole. – Bulletin de la Société zoologique de France 57: 268-273.
- CORRÉA, D.D. 1951: Freshwater Nemertines from the Amazon region and from South Africa. – Universidade de Sao Paulo Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras 16: 257-269.
- FRIEDRICH, H. 1955: Beiträge zu einer Synopsis der Gattungen der Nemertini monostilifera nebst Bestimmungsschlüssel. – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 158: 133-192.

- GIBSON, R. 1995: Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. – *Journal of Natural History* 29: 271-562.
- GIBSON, R. & MOORE, J. 1976: Freshwater nemerteans. – *Zoological Journal of the Linnean Society* 58: 177-218.
- GRIEPENBURG-SCHEE, W. 1935: Kluterthöhle, Bismarck- und Retropshöhle bei Milspe und ihre Tierwelt. – *Jahresbericht des westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst* 6: 3-46.
- KIRSTEUER, E. 1965: Über das Vorkommen von Nemertinen in einem tropischen Korallenriff. 4. Hoplonemertini monostilifera. – *Zoologische Jahrbücher Abteilungen Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 92: 289-326.
- KIRSTEUER, E. 1986: Nemertina. In: L. BOTOSANEANU (Hrsg.): *Stygofauna mundi*. – Leiden, Brill, E.J., pp.72-75.
- KRAEPELIN, K. 1885: Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. – *Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg* 9 (3): 1-15.
- MONTGOMERY, T.H. 1895: *Stichostemma eilhardi* nov. gen. nov. spec. Ein Beitrag zur Kenntnis der Nemertinen. – *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 59: 83-146.
- MOORE, J. & GIBSON, R. 1985: The evolution and comparative physiology of terrestrial and freshwater nemerteans. – *Biological Review* 60: 257-312.
- MÜLLER, G.J. 1968: *Ototyphlonemertes antipai* n. sp., ein neues Mitglied des mediolitoralen Mesopsammals des Schwarzen Meeres. – *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"* 8: 343-348.
- REINHARDT, H. 1941: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der einheimischen Süßwasser-nemertine *Prostoma graecense* (BÖHMIG). – *Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft Zürich* 86: 184-225.
- SENZ, W. 1993a: Nemertinen europäischer Küstenbereiche (Nebst ergänzender Angaben zur Anatomie von *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 94/95B: 47-145.
- SENZ, W. 1993b: *Atrionemertes greenlandica* gen. et spec. nov. (Nemertini: Hoplonemertini). – *Zoologischer Anzeiger* 231: 99-110.
- SENZ, W. 1993c: Gibson's approach to hoplonemertean (Nemertini) phylogeny: an alternative. – *Zoologische Jahrbücher - Abteilungen Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 120: 309-320.
- SENZ, W. 1995: The "Zentralraum": an essential character of the nemertean organisation. – *Zoologischer Anzeiger* 232: 76-85.
- STIASNY-WIJNHOF, G. 1937: *Prostoma eilhardi* (MONTGOMERY), eine holländische Süßwasser-nemertine. – *Archives neerlandaises de zoologie* 2: 165-178.
- STIASNY-WIJNHOF, G. 1938: Das Genus *Prostoma* DUGÉS, eine Gattung von Süßwasser-Nemertinen. – *Archives neerlandaises de zoologie* 3: 219-230.
- TARMAN, K. 1961: *Prostoma hercegovinense* n. sp. Jamski nemertin iz Hercegovinskih jam. – *Drugi jugoslavenski speleoloski Kongres, Zagreb, Section D, Biology*: 183-184.
- WIJNHOF, G. 1914: The proboscidian system in nemertines. – *Quarterly Journal of Microscopical Science* 60: 273-312.

Wiederbeschreibung und taxonomische Diskussion von *Borlasia trilineata* SCHMARDA, 1859

(Nemertini: Heteronemertini)

W. Senz*

Abstract

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, is redescribed. Due to the morphological examination of the holotype, the species is transferred into the heteronemertean genus *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970: *Lineopsella trilineata* (SCHMARDA, 1859) comb.n.

Key words: Nemertini, Heteronemertini, *Lineopsella trilineata*, new combination, morphology, classification.

Zusammenfassung

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, wird anhand des Typenmaterials wiederbeschrieben. In Folge morphologischer Untersuchungen des Holotypus wird die Art in die Gattung *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970, als *Lineopsella trilineata* (SCHMARDA, 1859) comb.n. eingereiht.

Einleitung

Eine beachtliche Anzahl von Nemertinen-Arten sind in einer Zeit beschrieben worden, in der (aus heutiger Sicht) keine adäquaten Methoden hierfür zur Verfügung gestanden haben. Viele dieser Arten sind seither nicht wiederbeschrieben worden, und ihre Namen bezeichnen aufgrund der geänderten taxonomischen Standards bestenfalls zweifelhafte Arten (vgl. GIBSON 1995). Inwieweit sich hinter diesen Namen auch Synonyme verbergen, kann nur vermutet werden. In einigen Fällen kann hier Abhilfe geschaffen werden, wenn Typenmaterial bzw. vom Erstbeschreiber bestimmtes Material für eine Nachuntersuchung zur Verfügung steht. Auf Grund solcher Umstände konnte z.B. vom Autor *Cerebratulus knerii* (DIESING, 1850) als jüngeres Synonym von *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) ausgewiesen werden (SENZ 1994).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Art *Borlasia trilineata* SCHMARDA, 1859, die bisher als nomen dubium geführt werden mußte (BÜRGER 1904, GIBSON 1995). Eine Wiederbeschreibung dieser Art war anhand des Holotypus, der im Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrt ist, möglich. Zudem existiert von SCHMARDA (1859) eine Abbildung des ganzen Tieres.

* Dr. Wolfgang Senz, Zoologisches Institut, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Danksagung

Ich möchte mich bei den Mitarbeitern der Dritten Zoologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials bedanken.

Material und Methode

Die Studie basiert auf dem Holotypus von *Borlasia trilineata*. SCHMARD (1859) berichtet von einer Fixierung des Materials in Weingeist. Nachdem das Material in Bouin nachfixiert worden ist, ist eine vollständige Querschnittserie hergestellt worden (Einbettung in Paraplast; Schnittdicke 10 µm; Färbung mit Kernechtrot-Pikroindigokarmin).

Lineopsella trilineata (SCHMARD, 1859) comb.n.

Borlasia trilineata SCHMARD, 1859.

Holotypus (Weibchen): Südafrika - Kap der Guten Hoffnung; intertidal, unter Steinen; coll.: L.K. Schmarda (Registernummer: NHMW-EV 5215/3337).

Beschreibung:

Körperwand: Die Epidermis zeigt keine Besonderheiten. Sie besitzt eine durchschnittliche Höhe von 15 µm und ist vor allem im Vorderkörper dicht gepackt mit Kolbendrüsenzellen.

Die Körperwandmuskulatur ist, sieht man vom hinteren Körperbereich ab, stark entwickelt (Abb. 1 - 4). Die äußere Längsmuskelschicht (Terminologie nach SENZ 1992) ist von einer gut entwickelten distalen und einer schwächer entwickelten proximalen Basalmembran begrenzt. Abgesehen von dem hinteren Körperbereich tritt eine subepidermale Ringmuskelschicht auf. Im Praeseptalbereich nimmt die Kopfdrüse den meisten Platz ein, sodaß Längsmuskelfasern vor allem dorsal und ventral des Zentralzylinders auftreten. Das ventrale Kopfdrüsenpaket schwillt vor dem Septum an und verdrängt hier die Längsmuskelfasern fast vollständig. Im Falle des dorsalen Kopfdrüsenpaketes ist die Situation vor dem Septum umgekehrt (vgl. unten). Hinter den Kopfdrüsenloben wird der muskulöse Teil der dominierende Teil der äußeren Längsmuskelschicht und reicht von der distalen bis zur proximalen Basalmembran. Im Vorderdarmbereich bilden die Dermaldrüsen einen teilweise dichten Mantel. Diesem liegt ein dünner distaler und weitaus dickerer proximaler Längsmuskelbereich an. Zudem treten einige Längsmuskelfasern zwischen den Drüsenzellen auf. Ein drüsenfreier Bindegewebssbereich der äußeren Längsmuskelschicht fehlt. Die äußere Längsmuskulatur ist hier bis zu 100 µm dick. Bereits im vorderen Mitteldarmbereich verliert sie, wie die Körperwand insgesamt, deutlich an Dicke (nur noch 60 µm) und die Dermaldrüsen stehen in einzelnen Gruppen. Diese reichen teilweise bis zur proximalen Basalmembran. Echte Paketdrüsen kommen aber nicht zur Ausbildung. Im zweiten Mitteldarmabschnitt (vgl. unten) verliert die äußere Längsmuskelschicht weiter an Dicke, bis sie im hinteren Körperbereich nur noch bis zu 8 µm dick ist. Die Dichte der Dermaldrüsenzellen ist bereits zu Beginn des zweiten Mitteldarmabschnittes stark reduziert. Hier fehlen Dermaldrüsen beinahe vollständig.

Die äußere Ringmuskelschicht und die Längsmuskelschicht sind im Vorderdarm- und ersten Mitteldarmbereich gut entwickelt, dahinter aber ebenfalls nur dünne, wenige Mikrometer dicke Körperwandschichten. Im Gehirnbereich sind beide Schichten weitestgehend reduziert, wobei auf Höhe des Übergangs Dorsalganglion - Cerebralorgan dorsolateral dieser Strukturen Muskelbögen auftreten, die nach hinten zu mid-dorsal verschmelzen und ventrad auswachsen. Hierbei kommen sie innerhalb der Längsnervenstrangwurzeln zu liegen. Hinter der Mundöffnung vereinigen sich beide Bögen zu den entsprechenden Muskelschichten des postoralen Körpers. Im Praeseptalbereich bilden beide Muskelschichten einen starken Zentralzylinder, der lediglich in der Nähe des Septums deutlich an Mächtigkeit verliert. Dies gilt vor allem für die Längsmuskelschicht, sodaß die Dorsalkommissur des Gefäßsystems hier teilweise bis an die Ringmuskelschicht heranreicht. Die Längsmuskelschicht ist vor allem ventral gut entwickelt. Hier liegt ihr das Rhynchodaeum mit seiner Längsmuskulatur direkt an, ohne daß eine Grenze zwischen beiden gezogen werden kann. Von der Ringmuskelschicht strahlen zahlreiche Fasern tangential in die äußere Längsmuskelschicht ein, sodaß vor allem zwischen dem Zentralzylinder und den Kopfspalten ein Muskelfasergeflecht entsteht. Im Gehirnring-Bereich bleiben die Längs- und Ringmuskelschicht zunächst als sehr stark reduzierte Schichten erhalten.

Die Diagonalmuskulatur der Körperwand fehlt.

Von der inneren Ringmuskelschicht liegt einerseits die Dorsoventral- und Horizontalmuskulatur des Gehirnbereiches vor, andererseits die Dorsoventralmuskulatur des zweiten Mitteldarmabschnittes. Die Horizontalmuskulatur zieht unterhalb des Rhynchocoels seitlich bis zwischen die Dorsal- und Ventralganglien. Das Vorderende der Horizontalmuskulatur fällt räumlich mit dem Aufspalten der Gehirnhälften in die einzelnen Ganglien zusammen. Nach hinten zu reicht sie bis zu den Cerebralorganen, die vorne den lateralen Teilen dieses Muskels aufliegen. An seinem Hinterende kommt der Horizontalmuskel zudem mit seinen lateralen Ausläufern mit dem Muskelbalken in Berührung (siehe unten). Am Hinterende des ersten Mitteldarmabschnittes liegt dem Mitteldarm und dem Rhynchocoel über eine kurze Distanz eine dünne innere Ringmuskelschicht an. Mid-ventral ziehen zahlreiche Muskelfasern dieser Schicht in die äußere Längsmuskelschicht und bilden mit der äußeren Ringmuskelschicht der Körperwand Muskelkreuze aus (Abb. 3). Derart erinnert der ventrale Teil der inneren Ringmuskelschicht an Dorsoventralmuskel-Wurzeln. Mit dem abrupten Auftreten der ersten Mitteldarm-Seitentaschen zieht die innere Ringmuskelschicht zwischen das Zentralrohr des Mitteldarms und seine Seitentaschen und zerfällt in einzelne Dorsoventralmuskeln. Diese sind zunächst eher schwach entwickelt. Im hinteren Körperbereich sind sie aber teilweise deutlich breiter. Dies hängt auch damit zusammen, daß hier streckenweise eine seriale Abfolge von Mitteldarmseitentaschen und Gonaden vorliegt, versus dem vorderen zweiten Mitteldarmabschnitt (vgl. unten).

Die ventrale Längsmuskelplatte zwischen Darmtrakt und Rhynchocoel geht an ihrem Vorderende aus einigen wenigen Muskelfasern der Längsmuskelschicht der Körperwand hervor, die im Gehirnring oberhalb der Horizontalmuskulatur dem Rhynchocoel anliegen. Auf jener Höhe, wo das Rhynchocoel ventrolateral von der Körperwand durch die Cerebralorgane und Gefäße getrennt wird, ziehen auch diese Muskelfasern von der Körperwand weg und bilden ventral des Rhynchocoels die ventrale Längsmuskelplatte.

Diese ist im Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmbereich gut entwickelt. Im Bereich des Dorsalgefäßes ist die Muskelplatte unterbrochen, wobei sie an den Seitenwänden des Dorsalgefäßes ein wenig nach unten zieht. Die Muskelplatte reicht lateral bis knapp an die Körperwand heran. Im zweiten Mitteldarmabschnitt fehlt die Muskelplatte.

Darmtrakt: Die Mundbucht beginnt im hinteren Cerebralorganbereich (Kontraktionszustand) (Abb. 1). Lippen und Speicheldrüsen fehlen. Der Vorderdarm ist ein gerades Rohr mit subepithelialen Drüsen. Im hinteren Vorderdarmbereich nimmt die Zahl der subepithelialen Drüsen stark ab, sodaß die Vorderdarmwand hier deutlich niedriger ist. Der Vorderdarm ist etwas länger als die Distanz Kopfspitze - Mundöffnung.

Der Muskelbalken der Mundbucht (vgl. SENZ 1993a, b) ist schwach entwickelt und besitzt einen geringen Kontakt mit der Horizontalmuskulatur des Gehirns (vgl. oben). Er liegt der vorderen Mundbuchtwand auf, endet anterior aber mehr oder weniger blind (vgl. SENZ 1993a für andere Heteronemertinen-Arten). Hinter dem Hinterende der Ventralkommissur des Gefäßsystems ist der Mittelteil des Muskelbalkens etwas stärker entwickelt, da hier ein breiter Gewebestrang auftritt, der das Mundbuchtdach und das Rhynchocoel verbindet. Indem diese beiden Strukturen nach hinten zu direkt aneinander angrenzen, endet der Mittelteil des Muskelbalkens. Zugleich werden seine Lateralteile zu den vordersten Radiärmuskeln der Vorderdarm-Muskulatur (vgl. SENZ 1993a, b). Diese ist zunächst auf die dorsolateralen Bereiche des Vorderdarms beschränkt, womit zusammenhängt, daß auf dieser Höhe noch kein Vorderdarm-Gefäßnetz ausgebildet ist. In dem Maße, wie dieses nach hinten zu seitlich des Vorderdarms ventrad auswächst, reicht auch der Radiärmuskel-, bzw. insgesamt der Vorderdarmmuskel-Bereich, weiter ventrad. Die Vorderdarm-Muskulatur besteht neben den Radiärmuskeln aus Ringmuskelfasern, die vor allem der Vorderdarmwand peripher anliegen bzw. vereinzelt im distalen Bereich des Drüsenmantels des Vorderdarms liegen. Im hinteren Vorderdarmbereich wird diese Ringmuskulatur an der Ventralwand des Vorderdarms stärker und schwillt am Übergang zum Mitteldarm zu einem unvollständigen Sphinkter an.

Der Übergang Vorderdarm - Mitteldarm ist also diskontinuierlich. Zunächst wandelt sich die dorsale Wand des Vorderdarmes histologisch in ein typisches Mitteldarmepithel, knapp dahinter jene der ventralen Wand. Auf dieser Höhe ist der Darmtrakt eine flache, breite Sichel. Zwischen dieser und der Körperwand liegt ein schmaler Mitteldarm-Blindsack (Länge: 160 µm; Breite an der Einmündungsstelle: 290 µm) (Abb. 2). Dieser mündet in das eigentliche Darmrohr, auf Höhe der vollständigen Umwandlung der ventralen Darmwand in ein typisches Mitteldarmepithel. Zudem kommt es hier zu einer Ineinanderverschachtelung des Vorder- und Mitteldarms, die von dem oben erwähnten Muskelsphinkter begleitet ist. Der Mitteldarm ist zunächst ein einfaches, taschenloses Rohr. Etwa gegen Ende des ersten Fünftels des gesamten Mitteldarmes treten abrupt gut entwickelte Mitteldarm-Seitentaschen auf. Diese sind deutlich tiefer als das Zentralrohr des Mitteldarms, das seinerseits aber sehr schmal ist, sodaß trotz der Mitteldarm-Seitentaschen keine besondere Abflachung des Körpers eintritt. Im Vorderabschnitt des zweiten Mitteldarm-Abschnittes sind die Taschen dicht hintereinander gereiht und unregelmäßig, sodaß pro Querschnitt mehrere Taschen sowie die dazwischen liegenden Gonaden angetroffen werden. Im Hinterkörper des Tieres ist die Abfolge der Seitentaschen und Gonaden zumindest streckenweise deutlich serial, bzw. sind die Seitentaschen nicht mehr so unregelmäßig geformt.

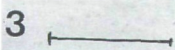
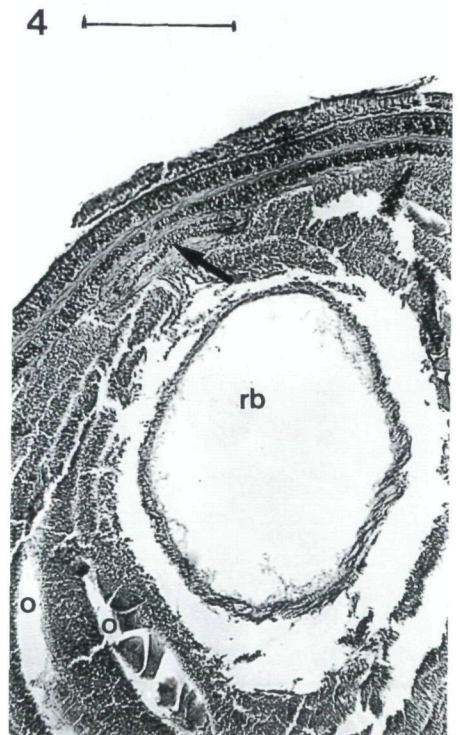
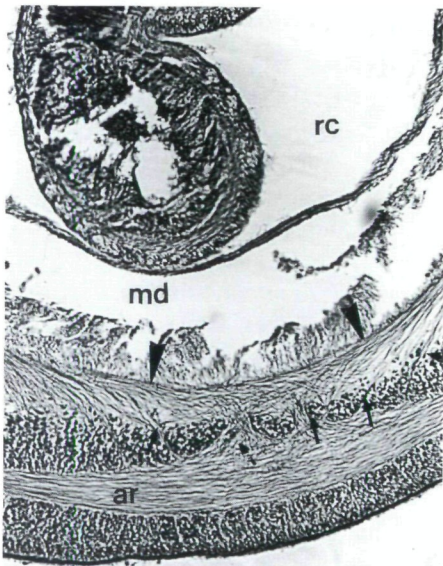
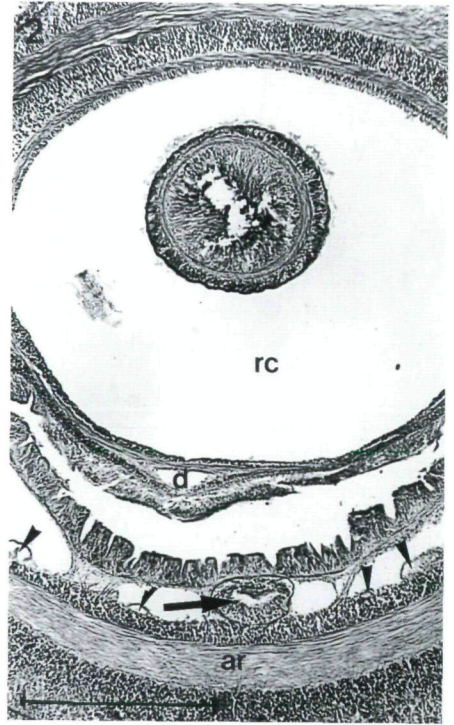
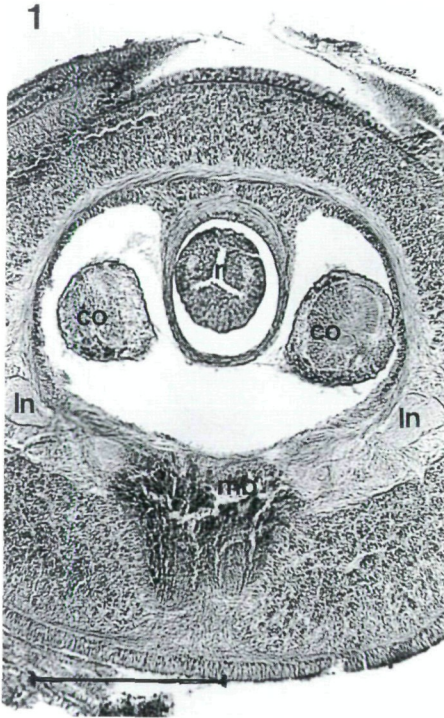
Rüsselapparat: Das Rhynchodaeum mündet an der Kopfspitze (etwas subterminal versetzt) aus. Es besitzt eine gut entwickelte Längsmuskulatur und liegt dem Zentralzylinder beinahe während der gesamten Länge ventral an. Dorsal liegt ihm die Kommissur des Gefäßsystems an. Knapp vor dem Septum endet die Dorsalkommissur des Gefäßsystems und das Rhynchodaeum steigt in eine zentrale Lage innerhalb des Zentralzylinders hoch. Hier kommt eine Ringmuskulatur um das Rhynchodaeum zur Ausbildung. Diese schwillt vor dem Septum zu einem Sphinkter an. Das Septum, es liegt dem Gehirn vorne an, besteht aus einigen starken, vor allem dorsolateral und ventral liegenden Fixatoren.

Das Rhynchocoel reicht bis zum Körperhinterende. Zunächst ist es ein voluminöser Schlauch, welcher der Körperwand sowie dem Darmkanal eng anliegt. Die beiden Muskelschichten der Rhynchocoelwand sind miteinander nicht verflochten, wohl aber ist die Ringmuskelschicht mit jener der Körperwand über ein Kreuz verbunden. Etwa auf Höhe des Hinterendes des ersten Mitteldarm-Abschnittes spaltet das Rhynchocoel in einen dorsalen und einen beinahe das gesamte Volumen des Rhynchocoels aufnehmenden ventralen Ast (Abb. 4). Letzterer reicht 460 µm weit nach hinten. Der dorsale Ast ist zunächst ein enges Rohr, das von einer starken (sphinkterartigen) Muskulatur umgeben ist. Dahinter erweitert sich dieser Ast und zieht bis zum Körperhinterende. Die Rhynchocoelwand ist hinter der Spaltung auffallend dünn.

Seitliche Rhynchocoel-Divertikel fehlen. An einer Stelle tritt eine schwache Diskontinuität auf, die an die Rhynchocoel-Diskontinuitäten in *Aetheolineus pulcherrimus* SENZ, 1993, erinnert (SENZ 1993a). Daneben treten zahlreiche unregelmäßige Einbuchtungen der Rhynchocoelwand auf, die auf Kontraktion zurückzuführen sind.

Der Rüssel ist gut entwickelt (Abb. 1 - 3) und auf den Rhynchocoelbereich vor der Spaltung beschränkt. Der Retraktormuskel inseriert gleich vor der Spaltung des Rhynchocoels an dessen dorsaler Wand. An seinem Vorderende besteht der Rüssel für etwa 0,5 mm aus einem sehr dünnen Epithel, dem eine Längsmuskelschicht anliegt, auf die wiederum das Endothel folgt. In der Längsmuskelschicht liegen die beiden Rüsselnerve. Nach hinten zu werden die Rüsselnerve zunehmend indistinkt, wie auch eine Ringmuskelschicht zwischen den Nerven und den endothelseitigen Muskelfasern auftritt. Für einen Abschnitt von rund 350 µm ist also eine dreischichtige Rüsselmuskulatur ausgebildet, wobei die epithelseitige Längsmuskulatur sehr bald auf den Bereich distal der Nerven eingeschränkt ist. Zugleich wird das Epithel deutlich mächtiger und drüsig. Die endothelseitige Längsmuskulatur endet beinahe unmittelbar hinter dem Auftreten der Ringmuskulatur, sodaß der Rüssel letztlich über zwei Muskelschichten verfügt bzw. dem Palaeotyp sensu NORENBURG (1993) entspricht. Eine eigentliche Zonierung des Rüssels (abgesehen von dem Insertionsbereich) fehlt. Das Rüsselepithel besitzt keine rhabditoiden Strukturen bzw. andere Differenzierungen. Der Rüssel ist im eingestülpten Zustand bis zu 0,3 mm dick.

Mesenchym - "Zentralraum": Im Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmbereich ist ein geschlossener Zentralraum vorhanden (Terminologie dieses Kapitels sensu SENZ 1995), der durch das Vorderdarm-Gefäßnetz modifiziert ist. Größere Mesenchym-Kontingente fehlen daher. Im hinteren Mitteldarmbereich sind die "ledges" gut entwickelt, doch wird ihr Raum beinahe vollständig von den Mitteldarm-Seitentaschen, Gonaden und Dorsoventralmuskeln eingenommen. Im hinteren Körperbereich treten in den "ledges" kleinere Mesenchym-Kontingente auf.



Nervensystem: Im hinteren Praeseptalbereich sind seitlich des Zentralzylinders einige Kopfnerven ausgebildet. Diese liegen in dem Muskelgeflecht des Zentralzylinders (vgl. oben). Gleich hinter dem Septum fließen die meisten dieser Kopfnerven zu einem paarigen, dem Rhynchocoel anliegenden Faserkomplex zusammen, dem Gehirn vorderende. Knapp dahinter liegt bereits die gut entwickelte Dorsalkommissur des Gehirns. Auf dieser Höhe besteht ein jeder der beiden seitlichen Faserkomplexe aus einem dorsalen und lateralen Kompartiment, die variabel miteinander verbunden sind, sowie einigen noch freien Kopfnervenwurzeln median des lateralen Kompartiments. Die Fasermasse jeder Körperseite wächst unmittelbar dahinter ventrad aus, sodaß die dicke Ventralkommissur zur Ausbildung gelangt. Diese trennt sich zunächst von den dorsalen Faser-Kompartimenten, die, im Gegensatz zu dem ventralen Kompartiment, nicht der Innenwand des Gehirns anliegen. Die Lateraleile der Ventralkommissur gewinnen nun an Umfang, wobei die freien Kopfnerven in diesen Komplex eingehen. Schon knapp dahinter fließen die dorsalen Faserkompartimente mit diesem Komplex zusammen. Die dorsalen Kompartimente geben hier einen dicken Faserstrang seitlich der ventralen Kompartimente in die Ventralkommissur ab. Die Fasermasse insgesamt ist hier derart kompartimentiert, daß keine eindeutige Trennung in Dorsal- und Ventralganglien möglich ist. Gleich hinter diesem Bereich endet der Faserkern der Ventralkommissur. Knapp dahinter kommt es zur Spaltung beider Faserkerne in je ein Dorsal- und Ventralganglion. Hierbei kommt es zu einer Spaltung der gesamten Gehirnhälften, wobei Horizontalmuskelfasern zwischen die Spaltprodukte dringen. Die Dorsalganglien sind hier etwa 1,5 mal so umfangreich wie die Ventralganglien. Sie verlieren aber bald an Umfang, sodaß sie auf Höhe des Übergangs in die Cerebralorgane kaum größer als die Längsnervenstrangwurzeln sind. Die Dorsalganglien spalten knapp hinter ihrem Ursprung, wobei der Dorsalast deutlich kleiner als der Ventralast ist. Letzterer geht kontinuierlich in das Cerebralorgan über, dessen Vorderende der Dorsalast des Dorsalganglions eng anliegt. Erst an dessen Hinterende tritt eine etwas deutlichere bindegewebige Abgrenzung von dem Cerebralorgan auf. Weiteres Material mag bestätigen können, daß der dorsale Ast an seinem Hinterende Fasern in die Körperwand-Nervenschicht abgibt.

Seitlich der Fasermasse, wie auch median ihres dorsalen Teiles liegen zahlreich Ganglienzellen. Diese sind aber nicht sonderlich dicht gepackt, sodaß vor allem in der Peripherie des Gehirns auch ein beträchtlicher Teil Bindegewebe ausgebildet ist. Die Ganglienzellen gehören überwiegend den Typ 1 - Zellen sensu BÜRGER (1895) an. Typ 2 - Zellen sensu BÜRGER (1895) treten vor allem im hinteren Gehirnbereich zwischen der dorsalen Nervenfasermasse und der inneren Gehirnwand auf, sowie hinter der Ventralkommissur des Faserkernes, median der beiden Faserkompartimente. Neurochordzellen fehlen.

Abb. 1 - 4: Querschnitte durch *Lineopsella trilineata* (SCHMARD, 1859): (1) Cerebralorgan-Region; (2) Hinterer Vorderdarmbereich; ventral des Vorderdarmes liegt der Mitteldarm-Blindsack (➡); ➤: Exkretionskanal; (3) Hintere Region des ersten Mitteldarmabschnittes; die innere Ringmuskelschicht der Körperwand (➤) strahlt in die äußeren Schichten der Körperwand aus (➡) und erinnert derart an Dorsoventralmuskeln (vgl. Text); (4) Ventraler Blindsack des Rhynchocoels; der nach hinten ziehende Ast des Rhynchocoels ist durch einen Pfeil (➡) markiert. Abkürzungen: ar = äußere Ringmuskelschicht der Körperwand, co = Cerebralorgan, d = Dorsalgefäß, ln = Längsnervenstrang, md = Mitteldarm, mb = Mundbucht (Vorderende), o = Ovar, r = Rüssel, rb = Rhynchocoel-Blindsack, rc = Rhynchocoel. Maßstäbe: 0,3 mm.

Insgesamt entspricht das Gehirn auf Höhe der Ventralkommissur im Querschnitt einem dicken U, dessen Außenwand geradlinig verläuft. Eine Eindellung und somit eine Andeutung von Dorsal- und Ventralganglien erfolgt erst aufgrund der gegen das Gehirn auswachsenden Kopfspalten (vgl. unten). Auf dieser Höhe erfolgt zugleich die Spaltung in die vier Ganglien. Das innere Neurilemma ist schwach entwickelt. Ähnliches gilt für das äußere Neurilemma, wobei aber vor allem im hinteren Gehirnbereich eine dünne Ringmuskulatur der Gehirnaußenwand anliegt. Diese geht hinter dem Gehirn nicht in die Ringmuskelschicht der Körperwand über, dürfte aber ein Derivat von dieser sein.

Die Wurzeln der Längsnervenstränge liegen einander breit an und sind über zwei Kommissuren miteinander verbunden. Erst mit dem Auftreten der Mundbucht weichen die Längsnervenstränge auseinander (Abb. 1). Sie weisen keine Besonderheiten auf. Das innere und äußere Neurilemma sind gut entwickelt.

Die Wurzel des Dorsalnerv liegt zwischen den dorsomedianen Gehirnrändern hinter der Dorsalkommissur in einem sehr schwachen Ringmuskelfaser-Geflecht. Auf jener Höhe, wo die Vorderenden der postcerebralen Körperwand-Ringmuskelschicht dorsomedian zusammenfließen (vgl. oben), steigt die Dorsalnervwurzel in jene Nervenschicht auf, die dieser Ringmuskelschicht anliegt. Da diese Nervenschicht zunächst stark entwickelt ist, kann der Dorsalnerv anfangs nicht von dieser unterschieden werden. Im restlichen Körper tritt der Dorsalnerv unterschiedlich stark hervor. Ein in der äußeren Längsmuskelschicht liegender Dorsalnerv fehlt. Unmittelbar hinter den Wurzeln der Längsnervenstränge liegen die Wurzeln der beiden Vorderdarmnerven. Diese verlaufen zunächst entlang der Mundbucht-Seitenwände knapp unterhalb der Längsnervenstränge, von denen sie durch die ventrad auswachsende Körperwand getrennt werden. Im hinteren Mundbuchtbereich ziehen die Vorderdarmnerven ventrad und sind hinter der Mundöffnung über eine starke Kommissur miteinander verbunden.

Kopfspalten - Sinnesorgane: Ein Paar lateraler Kopfspalten ist ausgebildet. Diese sind im vorderen Praeseptalbereich ausgesprochen flach und müßten dahinter etwa doppelt so tief sein, um den Zentralzylinder zu erreichen. Erst im hinteren Gehirnbereich reichen sie nahe an das Gehirn heran. Eine buchtartige Erweiterung der Kopfspalten-Hinterenden fehlt. Jedoch kommt es zur Ausbildung einer zipfelförmigen Verlängerung der Kopfspalten, an deren Hinterende der Cerebralorgan-Kanal einmündet. Zwischen dem Gehirn und dem Kopfspalt liegen Kopfdrüsenzellen. Spezielle Drüsen, wie auch Ganglienzellpolster, die mit dem Kopfspalt assoziiert sind, fehlen aber. Das Kopfspaltepithel ist überall gegenüber der Epidermis spezialisiert, insofern es drüsenlos und niedriger als diese ist. Die distale Basalmembran der äußeren Längsmuskelschicht ist im proximalen Kopfspaltbereich etwas stärker entwickelt.

Der Cerebralorgan-Kanal zieht von seiner Öffnung direkt zu dem Gehirn, wo er zwischen Ventral- und Dorsalganglion vordringt. Hier biegt er dorsad und verläuft am lateralen Rand des Cerebralorgans schräg posteriad zu dessen Oberseite. Sodann biegt er, entlang der medianen Wand des Cerebralorgans, in einem weiten Bogen ventrad. Die Cerebralorgane sind gut entwickelt und hängen in die Seitengefäße (Abb. 1). Die Hinterenden sind aber wieder mit der Körperwand verbunden (vgl. Gefäßsystem).

Ocellen und weitere Sinnesorgane fehlen.

Frontalorgan - Kopfdrüse: Das Frontalorgan besteht aus drei einfachen Grübchen in der Kopfspitze.

Die Kopfdrüse ist stark entwickelt und besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Lobus, die seitlich unterschiedlich stark miteinander verbunden sind. Der dorsale Lobus besitzt seine stärkste Entwicklung im hinteren Praeseptalbereich. Nur einige wenige Drüsen sind noch auf Höhe des Septums vorhanden. Diese sind lagemäßig eindeutig von der Dermis zu trennen, was davor nicht möglich ist. Der ventrale Lobus ist am stärksten knapp vor dem Septum sowie zwischen Septum und Mundöffnung entwickelt. Mit der Mundöffnung endet dieser Lobus. Im vorderen Praeseptalbereich ist der dorsale Lobus deutlich stärker als der ventrale Lobus entwickelt. Histologisch unterscheiden sich beide Lobi insofern voneinander, als im dorsalen Lobus grob granuliert, grell rot färbare Drüsen dominieren. Diese sind im ventralen Lobus vor allem auf den vorderen Bereich konzentriert. Sie sind zudem in der Dermis anzutreffen. In dem ventralen Lobus hingegen dominieren braun färbare, grob granuliert Drüsenzellen. Die posteriore Anschwellung dieses Lobus wird fast ausschließlich von diesem Drüsentyp gebildet.

Gefäßsystem: Praeseptal befindet sich eine Kopfschlinge, deren Dorsalkommissur beinahe bis zum Septum nach hinten reicht. Dieses wird aber nur von den beiden Lateralgefäßen durchdrungen. Hinter dem Septum sind beide Gefäße mittels der Ventralkommissur miteinander verbunden. Während des Gehirndurchtritts ist das Gefäßsystem fast vollständig auf diese Kommissur eingeschränkt. Sie liegt zwischen dem ventralen Bereich der Körperwand und der Horizontalmuskulatur. Etwa auf Höhe der Vorderenden der Cerebralorgane treten vorne blind endende Gefäße ventromedian und dorsolateral der Cerebralorgane auf. Diese fließen zusammen, wie auch ein Kontakt mit der Ventralkommissur zustande kommt. Auf diese Weise entsteht ein großes, im Querschnitt U-förmiges Gefäß, in dessen dorsaler Einbuchtung das Rhynchocoel liegt (Abb. 1). In den Schenkeln dieses U liegen die Cerebralorgane. Zunächst sind diese median mit dem Rhynchocoel verbunden (vgl. oben: Horizontalmuskel). Dahinter liegen sie für einen kurzen Abschnitt frei in den Gefäßen, nehmen aber an ihren Hinterenden lateral Kontakt mit der Körperwand auf. Gleich dahinter endet die Ventralkommissur, also der Mittelteil des U-förmigen Gefäßes, aufgrund der nach oben ziehenden Mundbucht. Derart verbleiben nur die beiden Lateralgefäße. Diese bilden hinter der Mundbucht das zunächst schwach, dann aber gut entwickelte Vorderdarm-Gefäßnetz aus. Dieses reicht bis zum Mitteldarm, bzw. wird davor schon durch den Mitteldarm-Blindsack median geteilt. Im ersten Mitteldarmabschnitt liegen die Lateralgefäße lateral etwa auf Höhe der Grenze Rhynchocoel - Darmkanal. Im zweiten Mitteldarmabschnitt ziehen sie weit ventral, bis sie seitlich des Mitteldarm-Zentralrohres zu liegen kommen. Querverbindungen der Längsgefäße treten auf. Diese nehmen auch Kontakt mit dem Dorsalgefäß auf. Der vordere Ursprung dieses Gefäßes konnte nicht ermittelt werden. Im Vorderdarmbereich steigt es gegen das Rhynchocoel hoch. Dahinter liegt es dem Rhynchocoel ventral an. Im hinteren Körperbereich konnte das Dorsalgefäß nicht gefunden werden. Auch konnte der Verlauf des Dorsalgefäßes an der Rhynchocoel-Diskontinuität nicht eindeutig rekonstruiert werden. Es scheint so zu sein, daß das von vorne kommende Gefäß aufspaltet, das Rhynchocoel seitlich umgreift und hinter der Diskontinuität beide Äste wieder miteinander verschmelzen.

Exkretionsapparat: Der Exkretionsapparat ist gut entwickelt, obschon er auf das Hinterende der Vorderdarmregion beschränkt ist. Seine Kanäle liegen zwischen der distalen Wand des Vorderdarm-Gefäßnetzes und der Körperwand (Abb. 2). Mit dem Hinterende des Gefäßnetzes wird der Exkretionsapparat auf ein Paar Ausleitungskanäle reduziert,

die oberhalb der Lateralgefäße ein kurzes Stück in der Mitteldarmregion nach hinten ziehen. Sodann biegen sie um 90° distad und ziehen knapp oberhalb der Längsnervenstränge zur Körperperipherie.

Fortpflanzungsapparat: Das untersuchte Tier ist ein Weibchen. Der Fortpflanzungsapparat ist auf die zweite Mitteldarmregion beschränkt. Im Vorderbereich der Gonadenregion sind die Ovarien mehr oder weniger schlanke Säcke, die unregelmäßig, mehr oder weniger dorsoventral ausgerichtet, zwischen den Mitteldarm-Seitentaschen verteilt sind. Zumeist können mehr als ein Ovar pro histologischem Schnitt erkannt werden. Nach hinten zu tritt eine zunehmend regelmäßiger serielle Abfolge von Mitteldarm-Seitentaschen und (breiter ausladenden) Ovarien ein. Mehrere Ovarien besitzen Gonoduct-Anlagen. Diesen zu Folge müssen zumindest einige der Gonaden einen auffallend weit dorsolateral liegenden Gonoporus besitzen.

Diagnose: Unterschiede in der Längsausdehnung und Histologie der beiden Kopfdrüsenloben; Dermis fehlt im hinteren Körperbereich, im Vorderkörper teilweise an die Ringmuskelschicht heranreichend; innere Ringmuskelschicht der Körperwand auf kurzer Distanz vor Übergang der ersten in die zweite Mitteldarmregion vorhanden; Übergang Vorderdarm-Mitteldarm mit Sphinkter; vordere Mitteldarmregion ohne Seitentaschen; Ringmuskulatur des Rhynchodaeum auf Sphinkter beschränkt; Rhynchocoel mit ventralem Blindsack; Rüssel mit zwei Muskelkreuzen; Cerebralorgane am Hinterende lateral mit Körperwand verbunden; keine Augen, Frontalorgan vorhanden; Exkretionsapparat auf Übergang Vorderdarm - Mitteldarm eingeschränkt; ein Paar Exkretionsöffnungen; Gonaden fehlen im vorderen Mitteldarmabschnitt.

Diskussion

Zuerst gilt es den Umstand zu diskutieren, daß das vorliegende Material Kopfspalten besitzt, SCHMARD (1859: 40) in der Diagnose von *Borlasia* OKEN, 1815, aber schreibt: "Fissurae respiratorae nullae". Dies legt zunächst den Gedanken an eine Verwechslung des Materials nahe, vor allem auch, da für eine Identifizierung der Schmarde'schen Beschreibung von *B. trilineata* mit dem vorgefundenen Material weiters nur noch das Fehlen der Ocellen und die terminale Rüsselöffnung als Merkmale zur Verfügung stehen, da von der Färbung des Tieres nichts mehr erhalten ist (vgl. die unten angeführte Artbeschreibung Schmarde's).

Folgender Gedankengang soll zeigen, daß eine Verwechslung aber nicht angenommen werden braucht. Hierfür ist zuerst der geringe Entwicklungsgrad der Kopfspalten ausschlaggebend. Dadurch stand Schmarde prinzipiell eine Einordnung in beide den Nemertini subordinierte Taxa offen, lautet doch die Diagnose der Abranchiata "Organa respiratoria distincta nulla" (SCHMARD 1859: 40) und jene der Rhochmobranchiata "Organa respiratoria fissiformia" (SCHMARD 1859: 42). In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß Schmarde z.B. die Gattung *Micrura* EHRENBERG, 1828, zwar den Rhochmobranchiata zurechnet, innerhalb dieser aber nicht den Dibbranchiata sondern den Monobranchiata, obschon die Diagnose ersterer lautet "Fissurae duae" (SCHMARD 1859: 39), die Diagnose jener aber "Caput fissura unica transversa terminali" (SCHMARD 1859: 39). Dies impliziert ein Ignorieren (sensu: die Bedeutung anderer Merkmale wird höher eingestuft) der lateralen Kopfspalten der Gattung *Micrura*, wie es auch für eine Einordnung der Art *trilineata* in die Gattung *Borlasia* Voraussetzung ist.

Wenn man hieraus ableitet, daß sich Schmarda bezüglich des vorgefundenen Materials primär von dem Umstand "distincta nulla" hat leiten lassen, so ist ihm innerhalb der Abranchiata (neben der Errichtung eines neuen Taxons) lediglich *Borlasia* zur Einordnung zur Verfügung gestanden, da nur diese die Merkmale "Caput integrum", "oculi nulli" und "Proboscis terminalis" vereinigt. Weiters ist zu beachten, daß Schmarda's Einteilungskriterien aus heutiger Sicht nicht immer leicht nachvollziehbar sind. Dies gilt, neben *Micrura* (vgl. oben), besonders für *Borlasia cardiocephala* SCHMARDa, 1859, die man sich aufgrund der Abbildung SCHMARDa's (1859: Abb. 87) eher in dem Abranchiata-Taxon *Lobocephala* ("Caput lobis duobus"; SCHMARDa 1859: 39) erwarten würde, denn in *Borlasia*. Das Vorderende dieses Tieres erinnert sehr stark an *Tubulanus tubicola* (KENNEL, 1891) und *T. nothus* (BÜRGER, 1892) (vgl. BÜRGER 1895: Tafel 1: Abb. 6, 12).

Damit läßt sich zwar nicht die Diskrepanz zwischen der Anatomie des vorgefundenen Materials und der Schmarda'schen Definition von *Borlasia* wegdiskutieren, sehr wohl aber wird einsichtig, daß die Annahme einer Verwechslung primär auf einer Beurteilung aus heutiger Sicht, nicht aber auf jener Schmarda's beruhen würde. Das untersuchte Material soll daher als der Holotypus von *B. trilineata* SCHMARDa, 1859, identifiziert werden.

SCHMARDa's (1859: 40) Beschreibung von *B. trilineata* lautet: "Corpus depressiusculum proteum. Dorsum brunescens. Lineae dorsales paralleles tres; mediana nigra, externae laete-rubrae. - Der Körper ist breiter als in der vorigen Species [= *Borlasia bilineata* SCHMARDa, 1859], die periodisch anschwellenden Theile erreichten selbst die Breite von 25 mm. Die Länge des Thieres ist 135 mm. Die beiden zinnberrothen Linien liegen unmittelbar an der schwarzen Mittellinie."

Diese Informationen erlauben aus heutiger Sicht keine klassifikatorische Einordnung, bzw. wurde *B. trilineata* schon von BÜRGER (1904) zu den dubiosen Heteronemertinen-Arten gerechnet. Seither wurde diese Art nicht mehr erwähnt (vgl. GIBSON 1995). Aus den in vorliegender Arbeit ergänzten Daten ergibt sich folgendes Bild für die Einordnung dieser Art in die Heteronemertinen:

Zunächst ist zu beachten, daß nur ein Tier untersucht werden konnte, sodaß einige Merkmale aus der Diskussion herausgenommen werden müssen, da nicht sichergestellt werden kann, daß es sich hierbei nicht um Kontraktionsartefakte oder individuelle Bildungen handelt. Dies gilt z.B. für die auffallend starke Ringmuskelschicht der Körperwand im Vorderkörper, wie auch die Rhynchocoel-Diskontinuität hinter der Spaltung des Rhynchocoels in einen dorsalen und ventralen Ast.

GIBSON (1985) hat einen Raster zur Einteilung der Heteronemertinen erstellt, der bis heute als Orientierungsgrundlage gilt, wenn auch gewisse Modifikationen (NORENBURG 1993, RISER 1993) wie auch Erweiterungen aufgrund von Neufunden (GIBSON 1990, GIBSON & QI 1991, ROGERS & al. 1993) vorgenommen worden sind. Dieser Raster soll auch hier verwendet werden, wenn auch mit der Einschränkung, daß hiermit rein typologisch-klassifikatorische Anliegen, bei jeglichem Verzicht auf systematische Implikationen, verbunden werden (vgl. SENZ 1993a, 1996).

Demgemäß kann das vorliegende Material in die Gruppe jener Heteronemertini mit einem Palaeotyp-Rüssel (= äußere Ring- und innere Längsmuskelschicht; beide subneural) eingeordnet werden, d.i. in die Lineidae sensu GIBSON (1985) bzw. Lineiformes sensu NORENBURG (1993).

ROGERS & al. (1993) führen innerhalb dieses Taxons 30 Gattungen an. Von diesen kann aufgrund des Gibson'schen Rasters nur mit den Gattungen *Lineus* SOWERBY, 1806, und *Lineopsella* FRIEDRICH, 1970, Übereinstimmung erzielt werden. Weiters gilt dies für *Aetheolineus* SENZ, 1993, die von ROGERS & al. (1993) nicht erfaßt wurde. Hieran interessieren vor allem die Gattungen *Lineopsella* und *Aetheolineus*, da deren Vertreter einen Mitteldarm-Blindsack besitzen. Dieses Merkmal ist innerhalb der Heteronemertinen sehr selten (SENZ 1993a), tritt aber auch bei dem hier untersuchten Material auf. Dies soll als Anlaß genommen werden, *Lineus* (kein Blindsack vorhanden) aus der Diskussion auszuschließen.

Weiters ist ein Mitteldarm-Blindsack innerhalb der Lineidae von *Micrura ambigua* FRIEDRICH, 1958, bekannt. *Micrura ambigua* ist nur unzureichend bekannt (unter anderem fehlt der Rüssel an dem von Friedrich untersuchten Material). FRIEDRICH (1958) selbst weist auf die Notwendigkeit weiteren Materials für eine sichere Einordnung dieser Art hin. Die von FRIEDRICH (1958) getroffene Gattungszuordnung wird von ihm daher als provisorisch verstanden. Sichere Unterschiede zu dem hier untersuchten Material sind z.B. das Fehlen eines Frontalorgans und der geringe Kontakt der Cerebralorgane mit dem Gefäßsystem in *M. ambigua*.

Aetheolineus pulcherrimus entspricht aufgrund des Gibson'schen Rasters der Gattung *Lineus*, wurde aber wegen zahlreicher Besonderheiten (Gonaden, Rhynchocoel; vgl. SENZ 1993a) als eigene Gattung von dieser abgegrenzt. Derart sollte verhindert werden, daß, im Sinne einer Wissensordnung, der Charakter von *Lineus* als einer "Sammelgattung" überstrapaziert wird. Da *Aetheolineus* in keiner der angesprochenen Besonderheiten mit dem hier untersuchten Material übereinstimmt, kann diese Gattung aus der Diskussion ausgeschlossen werden. Eine Neubewertung dieser Beurteilung könnte sich aufgrund weiterer Informationen über die rudimentäre Rhynchocoel-Diskontinuität des untersuchten Materials ergeben, die jener in *A. pulcherrimus* prinzipiell entspricht.

Auch ist der Mitteldarm-Blindsack in *M. ambigua* und *A. pulcherrimus* kaum weniger breit als der Vorderdarm (FRIEDRICH 1958: Abb. 4, SENZ 1993a), während es in dem vorliegenden Material (verglichen mit dem Zentralrohr des Darmes) ein dünner Blindsack ist. Hierin stimmt das untersuchte Material mit *Lineopsella* überein. Diese Übereinstimmung, zusammen mit jener aufgrund des Gibson'schen Rasters erlauben eine typologisch-klassifikatorische Einordnung des untersuchten Materials in die Gattung *Lineopsella*.

Bisher umfaßte diese Gattung die Arten *Lineopsella islandicus* FRIEDRICH, 1958, und *L. pacifica* FRIEDRICH, 1970. Beide Arten sind nur unzureichend beschrieben. Dies gilt vor allem für *L. pacifica*, von der außer den Gattungsmerkmalen (sensu FRIEDRICH 1958) nur noch das Fehlen von Muskelkreuzen im Rüssel bekannt ist, sowie die geringe Längsausdehnung des Exkretionsapparates bei Vorhandensein eines einzigen langen Ausleitungskanales, der in die Mitteldarmregion hineinreicht. FRIEDRICH (1970) spezifiziert dabei weder diese Längsausdehnung, noch konnte er sich (aufgrund des Zustandes des Materials) über das Fehlen von Muskelkreuzen sicher werden. Auf jeden Fall aber wäre Friedrich ein Rhynchocoel-Blindsack sowie das Verschwinden der Dermis in der hinteren Körperregion aufgefallen. Es ist daher eine sichere Abgrenzung des vorliegenden Materials auf Artniveau möglich.

Borlasia trilineata SCHMARDA, 1859, wird daher als eigene Art in die Gattung *Lineopsella* übergeführt. Inwieweit die in der Diagnose von *L. trilineata* angeführten Merkmale tatsächlich artspezifischen Charakter besitzen, müßte anhand von Nachuntersuchungen an *L. islandicus* und *L. pacifica* überprüft werden.

Literatur

- BÜRGER, O. 1895: Die Nemertinen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. – Fauna und Flora des Golfes von Neapel 22: 1-743.
- BÜRGER, O. 1904: Nemertini. – Das Tierreich 20: 1-151.
- FRIEDRICH, H. 1958: Nemertini. – The Zoology of Iceland 2(18): 1-24.
- FRIEDRICH, H. 1970: Nemertinen aus Chile. – Sarsia 40: 1-80.
- GIBSON, R. 1985: The need for a standard approach to taxonomic descriptions of nemerteans. – American Zoologist 25: 5-14.
- GIBSON, R. 1990: The macrobenthic nemertean fauna of Hong Kong. In: B. MORTON (ed.): Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China. – Hong Kong, University Press, 1: 33-212.
- GIBSON, R. 1995: Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. – Journal of Natural History 29: 271-562.
- GIBSON, R. & QI, S. 1991: A new freshwater heteronemertean from the Zhujiang (Pearl River), People's Republic of China. – Hydrobiologia 220: 167-178.
- NORENBURG, J.L. 1993: *Riserius pugetensis* gen. n., sp. n. (Nemertina: Anopla), a new mesop-sammic species; and comments on phylogenetics of some anoplan characters. – Hydrobiologia 266: 203-218.
- RISER, N.W. 1993: Observations on the morphology of some North American nemertines with consequent taxonomic changes and a reassessment of the architectonics of the phylum. – Hydrobiologia 266: 141-157.
- ROGERS, A.D., JUNOY, J., GIBSON, R. & THORPE, J.P. 1993: Enzyme electrophoresis, genetic identity and description of a new genus and species of heteronemertean (Nemertea, Anopla) from northwestern Spain and North Wales. – Hydrobiologia 266: 219-238.
- SCHMARDA, L.K. 1859: Neue wirbellose Thiere - beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853-1857. 1. Band Turbellarien, Rotatorien und Anneliden. Erste Hälfte. – W. Engelmann, Leipzig, I-XVIII, 1-66 pp. + 15 Tafeln.
- SENZ, W. 1992: The phylogenetic origin of the heteronemertean (Nemertini) outer longitudinal muscle layer and dermis. – Zoologischer Anzeiger 228: 91-96.
- SENZ, W. 1993a: Nemertinen europäischer Küstenbereiche (Nebst ergänzenden Angaben zur Anatomie von *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 94/95B: 47-145.
- SENZ, W. 1993b: On the preseptal area in Nemertini: The inner circular muscle layer of the body wall. – Zoologischer Anzeiger 231: 139-150.
- SENZ, W. 1994: *Cerebratulus knerii* (DIESING, 1850) a junior synonym of *Notospermus geniculatus* (DELLE CHIAJE, 1828) (Nemertini: Heteronemertini) and an additional note on the anatomy of its brain. – Zoologischer Anzeiger 233: 241-245.
- SENZ, W. 1995: The "Zentralraum": An Essential Character of Nemertinean Organisation. – Zoologischer Anzeiger 234: 53-62.
- SENZ, W. 1996: On the genus *Minutanemertes* SENZ, 1993 (Nemertini: Hoplonemertini). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 98B: 45-55.

On the genus *Minutanemertes* SENZ, 1993

(Nemertini: Hoplonemertini)

W. Senz*

Abstract

The mesopsammic *Minutanemertes schifkoi* sp.n. from off Istria (Croatia) is described. The definition of the genus *Minutanemertes* SENZ, 1993, is adopted to the new species.

Key words: Nemertini, Hoplonemertini, *Minutanemertes*, *Minutanemertes schifkoi*, new species, morphology, typology, classification.

Zusammenfassung

Die mesopsammale Art *Minutanemertes schifkoi* sp.n. von der Küste Istriens (Kroatien) wird beschrieben. Die Definition der Gattung *Minutanemertes* SENZ, 1993, wird an die neue Art angepaßt.

Introduction

One specimen from a small number of interstitial hoplonemerteans collected off Rovinj (Istria/Croatia) is of interest. This is because it corresponds to the organisation of *Minutanemertes* SENZ, 1993, as currently defined incompletely. Because of this, *Minutanemertes* is re-investigated. In addition, some thoughts on the classification of the interstitial hoplonemerteans are provided.

Acknowledgements

The author is indebted to Prof. Dr. Luitfried von Salvini-Plawen (University of Vienna), Dr. Karl Edlinger (Museum of Natural History, Vienna) and an anonymous reviewer for helpful comments on the manuscript. I also want to express my thanks to Georg Schifko for providing me with the material.

Material and methods

The specimen was fixed in formol and embedded in paraplast. The series of sections (10 µm thick) have been stained with Kernechtrot-Pikroindigokarmin. The type material of the new species is deposited in the Museum of Natural History, Vienna.

* Dr. Wolfgang Senz, Zoologisches Institut, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria.

Minutanemertes schifkoi sp.n.

Holotype: NHMW-EV 3338, immature specimen, complete series of transverse sections; coast of Croatia off Rovinj; in sand; coll. Georg Schifko.

Etymology: The specific epithet is dedicated to Georg Schifko (Vienna) for providing the author with the material.

Diagnosis: Cephalic furrows present; rhynchocoel reaching to the posterior tip of the body; cephalic gland large (dorsal lobe reaching behind anterior margin of the brain); one pair of ocelli.

Description:

The specimen is about 1 mm long and cylindrical in cross section (diameter: 0.1 mm maximum). The body is whitish with one pair of ocelli somewhat in front of the brain (see below), with one pair of oblique cephalic furrows.

The epidermis is thick (up to 25 μm) and contains chordoid cells, as described for *Minutanemertes alba* SENZ, 1993 (see SENZ 1993a) and *Ototyphlonemertes antipai* MÜLLER, 1968 (see MÜLLER 1968). The epidermis rests on a delicate basement layer. No dermis is distinguishable.

The body wall musculature is weakly developed throughout the body. The longitudinal muscle layer is not split. In the preseptal area both muscle layers are very much reduced. No cephalic retractor muscle fibres could be detected. The inner circular muscle layer and its derivatives are absent.

The so-called "Zentralraum" is closed (for terminology see SENZ 1995). Hence, no large connective tissue compartments occur (Figs. 5, 6).

The rhynchodaeum opens subterminally and extends back to the proboscis insertion as a simple tube. The proboscis insertion lies somewhat in front of the brain. The septum is extremely reduced. The rhynchocoel extends back to the posterior end of the body. It is a simple tube lined by a very delicate musculature (Figs. 3 - 6). No interlacing of longitudinal and circular muscle fibres in the rhynchocoel wall exists. The proboscis is well developed and shows the typical monostiliferous organisation. Its anterior part (diameter up to 0.02 mm) consists of a thick glandular epithelium and a thin musculature. No individualised proboscis nerves are visible. The middle part of the proboscis consists of a muscle bulbus (Fig. 6) and the stylet bearing area. The stylet basis is a simple cylinder (Fig. 5; length: 40 μm ; diameter: 16 μm). The central and accessory stylets are smooth (length of the reserve stylets: up to 30 μm). The base of each accessory stylet is swollen and knob-like. Two accessory stylet pouches are present, each containing two to three accessory stylets. The posterior part of the proboscis is well developed (diameter: up to 0.01 mm). No retractor muscle could be detected.

The foregut consists of an oesophagus (terminology sensu SENZ 1993b) (Fig. 2), stomach (Fig. 3), and pyloric tube (Fig. 4). The oesophagus opens into the rhynchodaeum. It is lined by a thin epithelium. Whether this epithelium is ciliary in the anterior part could not be detected. At the level of the ventral commissure of the brain the oesophagus is 20 μm in diameter. Behind the ventral commissure it transforms into the stomach (diameter: up to 80 μm). The stomach is a simple tube (no diverticula present) and lined by

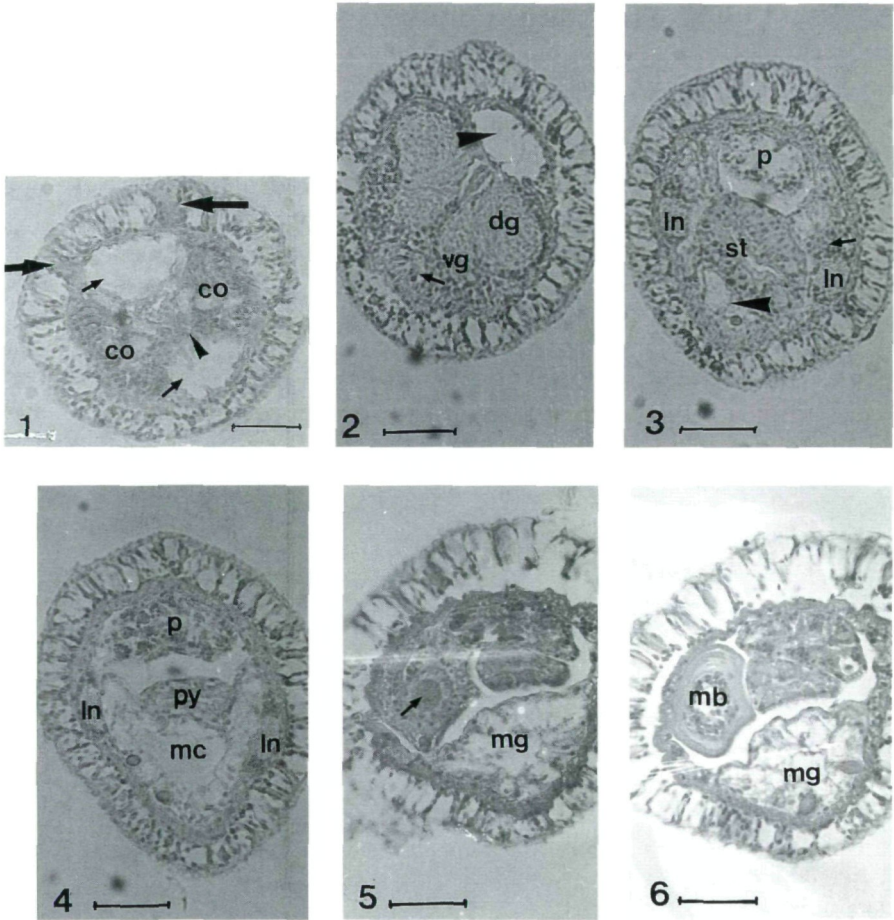
a thick, ciliated epithelium. Posteriorly it merges into the pyloric tube (length: 90 μm ; breadth: up to 50 μm). No foregut musculature is present. At its posterior end the pylorus opens into the dorsal wall of the midgut. Hence, the midgut is provided with a caecum (Fig. 4). Anteriorly, this caecum extends to the area of the maximum enlargement of the stomach (Fig. 3), i.e. the caecum extends to near the posterior end of the dorsal ganglia. However, at this level, the ventral ganglia already have transformed into the lateral nerve cord stem area. The caecum has neither terminal nor lateral diverticula. But, since the pyloric tube lies in a mid-dorsal furrow of the caecum, its lateral parts reach the rhynchocoel (Fig. 4). The midgut proper is a simple tube without lateral diverticula (Figs. 5, 6). This may alter when mature gonads are present.

The brain is comparatively large. At its anterior end, the brain consists of a thick compartment of nervous fibres, lined by ganglionic cells in its lateral and dorsolateral parts. Posteriorly a mid-ventral fissure of the fibrous core occurs, caused by ganglionic cells. Further back this fissure becomes bigger, and the posterior margin of the thick ventral commissure emerges. Simultaneously, both fibrous compartments split once more, forming the dorsal and ventral ganglia (Fig. 2). At this level, each fibrous core is uniformly lined by ganglionic cells. The dorsal ganglia are somewhat larger than the ventral. Posteriorly the dorsal ganglia end, whereas the ventral transform into the stem area of the longitudinal nerve cords. The dorsal commissure is thin and bridges both dorsal ganglia between the rhynchocoel and the dorsal lobe of the cephalic gland. Neither the inner nor the outer neurilemma could be identified histologically.

The lateral nerve cords lie adjacent to the body wall in a rather lateral position. Each cord consists of a single fibrous nerve core. Side stem muscles and neurochords are absent. The cephalic nerves are weakly developed, but clearly visible. One pair of nerves is present between the lateral margin of the brain and the body wall. These nerves enter the fibrous core of the brain at the level where each lateral part of the brain splits into dorsal and ventral ganglia. Foregut nerves, proboscis nerves and dorsal nerves could not be detected.

There is one pair of cephalic furrows (Fig. 1). Each furrow reaches from a dorsolateral position somewhat in front of the brain to a rather ventrolateral position in the anterior part of the preseptal area. The cerebral organ canal opens into the lateral part of the cephalic furrow. Somewhat behind its opening the canal turns backwards and ends a short distance in front of the brain. Anteriorly the thick canal (diameter: 17 μm) becomes lined by ganglionic cells, which are supplemented by glandular cells in the posterior area of the cerebral sensory organ proper. Due to these glandular parts the cerebral sensory organs are large, filling up the space between the dorsal and ventral lobe of the cephalic gland in front of the brain (Fig. 1). The posterior margin of each cerebral sensory organ lies adjacent to the anterior margin of the brain.

One pair of brown ocelli occurs adjacent to the posterior enlargement of the cerebral organs. Further sensory structures, including a frontal organ, are absent. The cephalic gland is well developed, consisting of a dorsal and ventral lobe (Fig. 1). Both lobes open to the exterior at the anterior tip of the preseptal area. The dorsal lobe extends behind the dorsal commissure of the brain (Fig. 2), but without extending behind the posterior margin of the brain.



Figs. 1 - 6: Cross sections through *Minutanemertes schifkoi* sp. n.: (1) preseptal area; notice the large cephalic glands (→), the cephalic furrows (⇨), and the cerebral sensory organs lying adjacent to each other beneath the rhynchodaeum (▶); (2) brain area; notice the dorsal lobe of the cephalic gland (▶) and the transformation of the oesophagus into the stomach (⇨); (3) stomach area; notice the posterior end of the dorsal ganglion (⇨) and the anterior end of the midgut caecum (▶); (4) pylorus area; (5) midgut area; ⇨: indicating base of the stylet; (6) midgut area. Abbreviations: co = cerebral sensory organ, dg = dorsal ganglion, ln = lateral nerve cord, mb = muscle bulbus of the middle part of the proboscis, mc = midgut caecum, mg = midgut, p = proboscis, py = pylorus, st = stomach, vg = ventral ganglion. Scale bars of all figs: 35 µm.

The vascular apparatus seems to be of the typical hoplonemertean organisation. It could not be studied in detail.

No signs of an excretory apparatus could be detected. Furthermore, there are no cells with a putative excretory function as known from *Otocyphlonemertes antipai* and *Minutanemertes alba* (see MÜLLER 1968, SENZ 1993a).

The specimen is immature. No signs of the reproductive apparatus are visible.

Discussion

Most of the interstitial hoplonemerteans belong to the family Ototyphlonemertidae (KIRSTEYER 1971, 1986, NORENBURG 1988). The remaining interstitial hoplonemerteans belong to the genera: *Albanemertes* SENZ, 1993 (*A. rovinjensis* SENZ, 1993); *Annulonemertes* BERG, 1985 (*A. minusculus* BERG, 1985); *Arenonemertes* FRIEDRICH, 1933 (*A. arenicolus* HYLBOOM, 1991; *A. microps* FRIEDRICH, 1933; *A. minutus* FRIEDRICH, 1949); *Minutanemertes* SENZ, 1993 (*M. adiverticulata* SENZ, 1993; *Minutanemertes alba* SENZ, 1993); and *Prostomatella* FRIEDRICH, 1935 (*P. arenicola* FRIEDRICH, 1935) (see BERG 1985, FRIEDRICH 1933, 1935a, 1949, HYLBOOM 1991, SENZ 1993a).

In the new material cerebral statocysts are absent and the foregut opens into the rhynchodaeum. Due to this it can be separated from the ototyphlonemertid nemerteans (cerebral statocysts present; NORENBURG 1988) and *Albanemertes* (rhynchodaeum opening into the foregut; SENZ 1993a).

Comparing the new material with the remaining interstitial taxa provides some problems.

Partly this is because of inadequate species descriptions, as for *Arenonemertes minutus*. FRIEDRICH (1949) (whose species description was hampered by the quality of the material at hand) hesitated placing this species within *Arenonemertes*. However, he did not change this later (FRIEDRICH 1955). Subsequently *Annulonemertes minusculus* BERG, 1985, became known, a species showing pseudosegmentation which is an apomorphic character within Nemertea, similar to that in *A. minutus*. Hence the question arises whether this similarity indicates close generic relationship, or depends on convergent evolution. As pointed out by BERG (1985; see also HYLBOOM 1991 and NORENBURG 1988), several characters, differently developed in both taxa, seem to contradict a close generic relationship. However, neither the diagnosis of *Arenonemertes* sensu FRIEDRICH (1955), nor sensu HYLBOOM (1991) includes unequivocal apomorphic characters, as demonstrated by the following analysis. The reduction of the midgut caecum and its diverticula (see Tab. 1) can be interpreted as being causally linked to the smallness of the body, such as reduction of the lateral midgut diverticula (see KIRSTEYER 1971, 1986). CORRÉA (1950) demonstrated increased enzymatic activity of the midgut proper in *Ototyphlonemertes brevis* CORRÉA, 1948, a putative compensation of the reduction of the diverticula and caecum. Hence, these characters have to be theorised as "Lebensform-Merkmale" sensu REMANE (1943). In other words, parallel and convergent evolution to ecological vicars (sensu SALTHER 1993) become intelligible explanations for similarity. It is worth noting that there are several non-interstitial hoplonemerteans showing characters interpreted above as "Lebensform-Merkmale" for interstitial hoplonemerteans (see Tab. 1). The characters "four ocelli present", "cerebral sensory organs simple", "rhynchocoel extending to posterior end of the body" are also known from other hoplonemerteans. Hence, a priori there is no necessity to interpret these characters as synapomorphic among the *Arenonemertes* species. Due to this, separation of *Annulonemertes* and *Arenonemertes* depends on the systematic weight given to the characters "rhynchocoel muscle layers interwoven or not" and "cerebral organ present or absent". *Annulonemertes* lacks cerebral organs and its rhynchocoel muscle layers are interwoven, in contrast to *Arenonemertes* (BERG 1985). According to GIBSON (1988) the muscle plan of the rhynchocoel wall is an important character in hoplonemertean syste-

Tab. 1: Comparison of the interstitial hoplonemerteans (without ototyphlonemertid nemerteans and *Albanemertes* SENZ, 1993), and some of the hoplonemerteans showing a similar morphology (see text)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
interstitial hoplonemerteans													
<i>Annulonemertes minusculus</i>	#	0	-	-	#	+	-	+a	-	+	+b	I	A
<i>Arenonemertes microps</i>	-	4	+	+	+c	+	+	+	+	+	+	I	B
<i>Arenonemertes minutus</i>	+	0	?	+	?	-	?	?	+	?	?	I	C
<i>Arenonemertes arenicolus</i>	-	4	+	+	-	-d	-	?	+	-	+	I	D
<i>Minutanemertes alba</i>	-	0	+	-e	+	+	-	-	-	+	-	I	E
<i>Minutanemertes adverticulata</i>	-	4	+	-	+	+	-	-	-	+	-	I	E
<i>Prostomatella arenicola</i>	-	4	+	+f	+	+	-	-	+	?	+	I	FG
<i>Minutanemertes schifkoi</i> sp.n.	-	2	+	+	#	+	-	-	+	?	-	I	
non-interstitial hoplonemerteans													
<i>Nemertellina oculata</i>	-	4	-	-	+	+	-	-	-	+	+	II	H
<i>Nemertellina canea</i>	-	4	-	-	+	+	-	-	-	+	?	II	H
<i>Nemertellina minuta</i>	-	4	-	-	+	+	-	-	-	+	?	II	F
<i>Nemertellina tropica</i>	-	4	-	-	+	+	-	-	-	+	+	III	I
<i>Nemertellopsis pacificus</i>	-	0	+	+g	#	+h	-	?	-	?	?	II	J
<i>Nemertellopsis typica</i> *	-	?	+	+g	+	+i	+	+	-	+	+	II	K
<i>Nemertellopsis macrodasyus</i> *	-	4	+	+g	+j	-	+	+	-	+	+	II	H
<i>Nemertellopsis cephalotrichiformis</i>	-	0	+	+g	+j	-	-	-	-	+	+	IV	H
<i>Paraminutanemertes minutus</i>	-	4	+	+	?	+	+	+	?	+	?	II	HE

(1) pseudosegmentation present (#), restricted to posterior body (+) or absent (-); (2) number of ocelli; (3) cerebral sensory organs absent (-), adjacent to the brain (+), not reaching to the brain (-); (4) cephalic furrows present (+) or not (-); (5) cephalic gland absent (-), restricted to the pre-septal area (+) or reaching behind the anterior margin of the brain (#); (6) oesophagus present (+) or not (-); (7) midgut caecum with diverticula (+) or not (-); (8) midgut caecum reaching the brain (+) or not (-); (9) rhynchocoel reaching to the posterior end of the body (+) or not (-); (10) gonadial area absent in the anterior midgut area (+) or not (-); (11) protonephridial excretory apparatus present (+) or not (-); (12) biotope: I interstitial, II *Zostera*-*Ulva*-region, III on coral, IV in mud; (13) literature: A: BERG (1985), B: FRIEDRICH (1933), C: FRIEDRICH (1949), D: HYLBOOM (1991), E: SENZ (1993a), F: FRIEDRICH (1935a), G: NORENBURG (1993), H: FRIEDRICH (1935c), I: KIRSTEYER (1965), J: FRIEDRICH (1970), K: FRIEDRICH (1936).

(a) the caecum is short, although reaching the brain; (b) rudimentary developed; (c) the cephalic gland consists of a dorsal and ventral lobe; only the ventral one reaches to the brain; (d) the term oesophagus is somewhat vaguely defined in nemerteanology (SENZ 1993b); so far as can be concluded from the micrographs 9a and 9b in HYLBOOM (1991), the foregut in the brain area resembles the definition of "oesophagus" sensu SENZ (1993b) in several respects; (e) only rudimentary cephalic furrows present; (f) annular cephalic furrow; (g) little developed; (h) oesophagus little developed; (i) according to FRIEDRICH (1936: fig. 11), no information in text; (j) interrupts septum dorsally and/or ventrally.

* Species transferred to *Tetrastemma* by FRIEDRICH (1955) but listed as *Nemertellopsis* spp. by GIBSON (1995).

matics. But, SENZ (1993c) suggests in his analysis of hoplonemertean systematics, that the character "rhynchocoel wall muscle layers intermingled" developed at least several times within the hoplonemerteans. Hence, it is open to question whether this character is a good argument for separating *Arenonemertes* from *Annulonemertes*. Summing up, there is only a single character (presence or absence of the cerebral sensory organ) to separate *Arenonemertes* and *Annulonemertes*. In the case of *Arenonemertes minutus*, this is of particular importance, because of pseudosegmentation, present in this species and in *Annulonemertes*. Due to this, *Arenonemertes* will be defined on the basis of *A. microps* and *A. arenicolus*. *A. minutus* will be discussed separately.

Nevertheless, the same problems occur, when *Arenonemertes* is compared with *Minutanemertes* and *Prostomatella*. For example *Minutanemertes* and *Arenonemertes* correspond in "Lebensraum-Merkmalen" and differ in characters of uncertain systematic value (see Tab. 1), such as the length of the rhynchocoel. The most striking character in this respect is the absence of the protonephridial excretory apparatus in the *Minutanemertes* species. On the one hand, the presence of this apparatus in *Arenonemertes* cannot be interpreted as an apomorphic character. That is because an excretory apparatus belongs to the plesiomorphic condition within hoplonemerteans, and there is no reason for arguing, that the excretory apparatus in *Arenonemertes* developed independently of this character. On the other hand, absence of this apparatus is known from quite a number of nemerteans, among others the interstitial hoplonemerteans *Ototyphlonemertes* DIESING, 1863, and *Otonemertes* DAWYDOFF, 1937 (NORENBURG 1988).

The new material even increases the problems illustrated so far. This is because it shares several characters with *Minutanemertes* (among others: "no excretory apparatus distinguishable"), but is similar to *Arenonemertes* and *Prostomatella arenicola* in the characters "cephalic furrows present" and "rhynchocoel reaching to posterior end of the body".

So far, it seems as if these problems primarily stem from the many problems in hoplonemertean systematics in general (CRANDALL 1993, GIBSON 1988, 1990, SENZ 1993c, SUNDBERG 1990), and the putative large number of convergences ("Lebensform-Merkmale"), due to the involved ecological vicar, that is apomorphic for nemerteans. Current nemertean systematics react on this problem (not only in the case of interstitial hoplonemerteans, but of nemertean systematics in general) by discussing the validity of phyletic versus cladistic methods (GIBSON 1990, MOORE & GIBSON 1993, SUNDBERG 1990, 1993). MOORE & GIBSON (1993: 100) reflect on the importance of taking convergent evolution in nemerteans into account: "In conclusion, it would be dangerously misleading to assume that convergent evolution was a rare phenomenon in any nemertean group. We must therefore choose a method of classification which does not implicitly assume that resemblance is more likely to be due to common ancestry than to convergence. We believe that the traditional [= phyletic] method, emphasising the assessment of all available characters, is the one which has the best chance of revealing true evolutionary relationships". Furthermore, MOORE & GIBSON (1993: 91) argue for a "controlled and disciplined subjectivity". On the other hand, it is the aim of cladistic analysis to minimise this subjectivity by mathematical (quantitative) methods. Without question, the cladistic analysis gets credit from its ability to take parsimony into account.

However, in the author's opinion, in the current situation even an ideal combination of phyletic and cladistic methods seems to be hampered in its ability to produce meaning-

ful systematic conclusions. The reason therefore is provided by the character matrices, as used in modern nemertean systematics. This is, characters are defined as phenotypic entities, without any attempt to incorporate a systems approach into the analysis. In other words, although functional interdependency of the phenotypically defined characters is taken into account (as far as possible, MOORE & GIBSON 1993, but see SUNDBERG 1990, 1993), these interdependencies are not related to the body plan, defined as an individuality sensu the systems theory (SAUNDERS 1984, and literature therein). But, as shown by modern evolutionary biology this step further is necessary in order to understand evolution of a complex structure, e.g. the body plan (WAKE & al. 1983; SALTHER 1993). Furthermore, modern evolutionary biology demonstrates that the epigenetic landscape, that provides the individuality of a body plan, essentially is a non-linear system (ALBERCH 1982, HINCHLIFFE 1991). Hence, phenotypically divergent characters may be "similar" from the viewpoint of the epigenetic landscape. Due to this non-linearity it is not possible to determine the systematic value of a character by any method not taking the systems approach into account. Because of this, even if one takes every character of a body plan into account, but neglects the individuality of the body plan sensu the systems approach, no valid systematic conclusion seems possible.

Summing up, as long as nothing is known on the body plan of nemerteans sensu the systems approach, in the author's opinion, conclusions on the systematics of nemerteans are problematical (at best). Due to this, the analysis of the interstitial hoplonemerteans provided in this paper is a typological interim statement. The named taxa are not proposed to designate monophyletic groups of descendants, but terms useful for sorting our knowledge, taken as basis for the phylogenetic analysis dealing with the systems approach.

According to this, *Arenonemertes* (only *A. microps* and *A. arenicolus* taken into account) can be defined as a taxon of hoplonemerteans showing only gross correspondence to the interstitial environment (see genus diagnosis by FRIEDRICH 1955). On the basis of this gross correspondence, the remaining three taxa show different peculiarities: the taxon *Prostomatella* shall be reserved for those interstitial hoplonemerteans showing a well developed body wall musculature and locomotion by "Stemmschlängeln" (see FRIEDRICH 1935b); *Annulonemertes* is characterised by pseudosegmentation; *Minutanemertes* is characterised by the reduction of the protonephridial excretory apparatus.

Annulonemertes minutus cannot be classified so far in a satisfactory way, because of lack of data on its anatomy (table 1). It has to be left as an uncertain *Arenonemertes* species. Here it is of importance that pseudosegmentation in *Annulonemertes* and *Arenonemertes minutus* show considerable morphological differences (BERG 1985, FRIEDRICH 1949). Hence, it cannot be concluded, that the term pseudosegmentation means the same in both taxa.

Due to above, the new material can be placed within *Minutanemertes* because of the lack of a protonephridial excretory apparatus.

Up to now *Minutanemertes* has been represented by two species, *Minutanemertes adiverticulata* and *M. alba* (see SENZ 1993a). Both species are separated by characteristics of the epidermis, the excretory apparatus, the midgut diverticula and the dorsal commissure of the brain (SENZ 1993a). A further difference, not pointed out by SENZ (1993a), is the absence of ocelli in *M. minuta* and presence of four ocelli in *M. adiverticulata*. Furthermore, *M. alba* is somewhat misleadingly described in SENZ (1993a) so far as

concerns the cephalic furrows. SENSU SENZ (1993a) distinct cephalic furrows are absent in *M. alba* and no cephalic fissure is visible in life. Although this is correct, the epidermis is modified to a varying degree at the opening of the cerebral sensory organ canal. In one *M. alba* specimen this area has an extension, similar to that of the cephalic furrow in *M. schifkoi*. In this area the epidermis is thinner than the surrounding, and provided with significantly longer cilia. Hence, the presence of a rudimentary cephalic furrow is proposed. From the species known so far the new one can be separated due to the cephalic furrows, the large cephalic gland with the dorsal lobe reaching behind the anterior margin of the brain, the rhynchocoel reaching to the posterior tip of the body, and the presence of one pair of ocelli (Tab. 1).

Without question the definition of *Minutanemertes schifkoi* sp.n. is hampered because only one immature specimen is known. Nevertheless, a satisfying diagnosis of the species, also allowing re-identification is possible, also if taking intraspecific variability and contraction into account. The most characteristic feature of the new species is the large cephalic gland. Although there is some variability in the size of the cephalic gland in *Minutanemertes alba* and *M. adiverticula* (pers. obs.), the situation in these species can be strictly separated from the one in *M. schifkoi* sp.n. Furthermore there are no indications that a large cephalic gland is a juvenile character. The same is true for the character "rhynchocoel extending to the posterior end". Given, that the specimen is not full grown and the rhynchocoel does not reach to the posterior end finally, this would not alter the generic placing of the species advocated in the present paper. According to NORENBURG (1988) the number of ocelli varies in not yet described *Annulonemertes* species from none to four. But, as far as it is known from the remaining hoplonemerteans, the character "none, one or two pairs of ocelli developed" is a good diagnostic character.

Because of the new material, the original diagnosis of *Minutanemertes* (see SENZ 1993a) has to be re-investigated.

Revised diagnosis of the Genus *Minutanemertes* SENZ, 1993:

Free living monostilifereans, cephalic furrows present or absent; body wall muscle layers reaching far anterior in the preseptal area; body wall longitudinal muscle layer not split; septum much reduced; rhynchocoel extends full length of the body or to the mid-body at least; muscle layers of the rhynchocoel wall not intermingled with each other; rhynchocoel diverticula absent; oesophagus present; midgut caecum without diverticula and not reaching to the brain; lateral nerve cords simple; cerebral sensory organs large, reaching to the anterior margin of the brain; statocysts absent; protonephridial excretory apparatus absent; sexes separate.

References

- ALBERCH, P. 1982: Developmental constraints in evolutionary processes. - In: J.T. BONNER (ed.): Evolution and Development. - Dahlem Konferenzen, 1982. - Berlin, Heidelberg & New York, Springer, pp. 313-332.
- BERG, G. 1985: *Annulonemertes* gen. nov., a new segmented hoplonemertean. - In: S. CONWAY-MORRIS, J.D. GEORGE, R. GIBSON & H.M. PLATT (eds.): The origins and relationships of lower invertebrates. - Oxford, Clarendon Press, pp. 200-209.

- CORRÉA, D.D. 1950: Sobre *Ototyphlonemertes* do Brasil. – Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Zoologia 15: 203-233.
- CRANDALL, F.B. 1993: Major characters and enoplan systematics. – *Hydrobiologia* 266: 115-140.
- FRIEDRICH, H. 1933: Morphologische Studien an Nemertinen der Kieler Bucht, I. und II. – *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 144: 496-509.
- FRIEDRICH, H. 1935a: Studien zur Morphologie, Systematik und Ökologie der Nemertinen der Kieler Bucht. – *Archiv für Naturgeschichte NF* 4: 293-375.
- FRIEDRICH, H. 1935b: Beobachtungen über eigenartige Bewegungsweisen bei Nemertinen. – *Biologisches Centralblatt* 55: 84-86.
- FRIEDRICH, H. 1935c: Neue Hoplonemertinen der Kieler Bucht. – *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins Schleswig-Holstein* 21: 10-19.
- FRIEDRICH, H. 1936: Nemertini. – *Tierwelt der Nord- und Ostsee IVd*: 1-69.
- FRIEDRICH, H. 1949: Über zwei bemerkenswerte neue Nemertinen der Sandfauna. – *Kieler Meeresforschung* 6: 68-72.
- FRIEDRICH, H. 1955: Beiträge zu einer Synopsis der Gattungen der Nemertini monostilifera nebst Bestimmungsschlüssel. – *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 158: 133-192.
- FRIEDRICH, H. 1970: Nemertinen aus Chile. – *Sarsia* 40: 1-80.
- GIBSON, R. 1988: Evolutionary relationships between mono- and polystyliferous hoplonemertans: *Nipponnemertes* (Cratenemertidae), a "missing link" genus? – *Hydrobiologia* 156: 61-74.
- GIBSON, R. 1990: Classification of the Nemertea Enopla: response to Sundberg's critique and cladistic analysis. – *Zoologica Scripta* 19: 141-142.
- GIBSON, R. 1995: Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. – *Journal of Natural History* 29: 271-562.
- HINCHLIFFE, J.R. 1991: Developmental approaches to the problem of transformation of limb structures in evolution. In: J.R. HINCHLIFFE, J.M. HURLE & D. SUMMERBELL (eds.): *Developmental patterning of the vertebrate limb*. – New York & London, Plenum Press, pp. 313-324.
- HYLBOM, R. 1991: *Arenonemertes arenicolus* sp. n. (Nemertea) from the Swedish west coast, with notes on the genus *Arenonemertes*. – *Zoologica Scripta* 20: 1-6.
- KIRSTEUER, E. 1965: Über das Vorkommen von Nemertinen in einem tropischen Korallenriff. 4. Hoplonemertini monostilifera. – *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik* 92: 289-326.
- KIRSTEUER, E. 1971: The interstitial nemertean fauna of marine sand. – *Smithonian Contribution to Zoology* 76: 17-19.
- KIRSTEUER, E. 1986: Nemertina. In: L. BOTOSANEANU (ed.): *Stygofauna mundi. A faunistic, distributional, and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters (including the marine interstitial)*. – Leiden, Brill, pp. 75-77.
- MOORE, J. & GIBSON, R. 1993: Methods of classifying nemerteans: an assessment. – *Hydrobiologia* 266: 89-101.
- MÜLLER, G.J. 1968: *Ototyphlonemertes antipai* n. sp., ein neues Mitglied des mediolitoralen Mesopsammals des Schwarzen Meeres. – *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipai"* 8: 343-348.

- NORENBURG, J.L. 1986: Redescription of a brooding nemertine, *Cyanophthalma obscura* (SCHULTZE) gen. et comb. n., with observations on its biology and discussion of the species of *Prostomatella* and related taxa. – *Zoologica Scripta* 15: 275-293.
- NORENBURG, J.L. 1988: Remarks on marine interstitial nemertines and key to the species. – *Hydrobiologia* 156: 87-92.
- REMANE, A. 1943: Bedeutung der Lebensformtypen für die Biologie. – *Biologia generalis* 17: 164-182.
- SALTHE, S.N. 1993: Development and Evolution - Complexity and Change in Biology. – A Bradford Book, Cambridge, London, pp. 357.
- SAUNDERS, P.T. 1984: Development and Evolution. In: M.-W. HO & P.T. SAUNDERS (eds.): Beyond Neo-Darwinism. – London, Orlando, San Diego, New York, Toronto, Montreal, Sydney & Tokyo, Academic Press, pp. 243-263.
- SENZ, W. 1993a: Nemertinen europäischer Küstenbereiche (Nebst ergänzenden Angaben zur Anatomie von *Apatronemertes albimaculosa* WILFERT & GIBSON, 1974). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 94/95B: 47-145.
- SENZ, W. 1993b: *Atrionemertes greenlandica* gen. et sp. n. (Nemertini: Hoplonemertini). – *Zoologischer Anzeiger* 231: 99-110.
- SENZ, W. 1993c: Gibson's approach to hoplonemertean (Nemertini) phylogeny: an alternative. – *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik* 120: 309-320.
- SENZ, W. 1995: The "Zentralraum": An Essential Character of the Nemertinean Organisation. – *Zoologischer Anzeiger* 234: 53-62.
- SUNDBERG, P. 1990: Gibson's reclassification of the enoplan nemerteans (Enopla, Nemertea): a critique and cladistic analysis. – *Zoologica Scripta* 17: 135-139.
- SUNDBERG, P.: 1993: Phylogeny, natural groups and nemertean classification. – *Hydrobiologia* 266: 103-113.
- WAKE, D.B., ROTH, G. & WAKE, M.H. 1983: On the problem of stasis in organismal evolution. – *Journal of theoretical biology* 101: 211-224.

Squamatoherpia tricuspidata gen.n. et sp.n. aus der Nordsee

(Mollusca: Solenogastres: Dondersiidae)

T. Büchinger & C. Handl*

Abstract

A new monospecific genus of Solenogastres (Mollusca) from Scandinavia is presented. *Squamatoherpia tricuspidata* gen.n. et sp.n. is described, based on four specimens from off Bergen (Norway). The species is characterized by a single type of scale-shaped spicules, a monoserial radula with three denticles per tooth, a pair of long seminal bladders, and an unpaired pouch with abdominal spicula. Due to the results a revised diagnosis of the family Dondersiidae is given.

Key words: Solenogastres, Dondersiidae, *Squamatoherpia tricuspidata*, new genus, new species, anatomy, systematics, Norway.

Zusammenfassung

Eine neue monotypische Gattung der Solenogastres aus der Familie Dondersiidae wird vorgestellt. *Squamatoherpia tricuspidata* gen.n. et sp.n. wird nach vier Individuen aus der Nordsee vor Bergen (Norwegen) beschrieben. Die Art zeichnet sich durch einen einzigen Typ von schuppenförmigen Spikeln, eine monoserielle Radula mit drei Dentikeln pro Zahn, ein Paar langer Samenblasen und eine unpaare Abdominalstacheltasche aus. Aufgrund der Ergebnisse wird die Diagnose der Familie Dondersiidae revidiert.

Einleitung

Die Klasse Solenogastres ist eine kleine Gruppe mariner Mollusca, deren 1 mm - 30 cm große Vertreter durch eine Mantelbedeckung aus einzelnen Aragonit-Körpern und eine, auf eine Längsfurche eingeengte, Gleitsole gekennzeichnet sind. Sie leben epibenthisch auf Sedimentböden oder epizoisch auf Cnidaria bis 7000 m Tiefe und sind aus allen Weltmeeren bekannt.

Solenogastren aus Skandinavien sind schon früh beschrieben worden (KOREN & DANIELSSEN 1877, TULLBERG 1875, ODHNER 1921). Spätere Untersuchungen erweiterten die Formenkenntnis (SCHWABL 1955, SALVINI-PLAWEN 1967, 1968, 1985a, 1988). Bei der Aufarbeitung von bisher unbearbeitetem sowie neuem Material fanden sich Vertreter einer bisher unbekanntem Art.

Danksagung

Für die freundliche Bereitstellung von Material gilt unser Dank Prof.Dr. Luitfried Salvini-Plawen (Wien). Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir Prof.Dr. Luitfried Salvini-Plawen, Prof.Dr. Gerhard Haszprunar (München) und Dr. Wolfgang Senz (Wien). Die Arbeit wurde vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen des Projektes P 09075-Bio unterstützt.

* Thomas Büchinger & Claudia Handl, Zoologisches Institut der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Material und Methode

Das untersuchte Material stammt von unterschiedlichen Aufsammlungen in Südschweden. Von dem in Spurr oder Araldit eingebetteten Material wurden Schnittserien mit 1 µm oder 2 µm Dicke angefertigt und mit Methylenblau-Azur II gefärbt (RICHARDSON & al. 1960).

Das Typenmaterial ist im Naturhistorischen Museum in Wien (NHMW) aufbewahrt.

Squamatoherpia gen.n.

Typusart: *Squamatoherpia tricuspidata* sp.n.

Diagnose: Körper mit dünner Cuticula; ein Typ von Mantelschuppen; Mundöffnung vom Atrium getrennt; Radula monoserial mit je drei Dentikeln; ventrale Vorderdarmdrüsen-Organen als langer Gang mit subepithelialen Follikelpaketen (Typ A); Mitteldarm ohne Lateraltaschen; mit Dorsoterminalen Sinnesorgan; sekundäre Geschlechtsöffnung unpaar; ohne Kopulationsstacheln; ohne Atemfalten.

Etymologie: Lat.: squama = Schuppe, bezogen auf die schuppenförmigen Kalkkörper; lat.: -atus = versehen mit; griech.: herpein = sich langsam fortbewegen.

Squamatoherpia tricuspidata sp.n.

Untersuchtes Material: Holotypus: Querschnittserie (Schnittdicke 2 µm) von Vorder- und Hinterende eines adulten Individuums; Bergen (Norwegen); Habitat: schlammiger Boden; leg. ? 1986; (NHMW 88703); **Paratypen:** 2.) - 3.) Querschnittserien (Schnittdicke 1 µm) zweier adulter Individuen NHMW 88704 (Vorder- und Hinterende), NHMW 88705, 4.) 1 Ex. als Alkoholpräparat NHMW 88706; 2.) - 4.): Raunefjord (Bergen, Norwegen); Tiefe: 250 m; Habitat: schlammiger Boden; leg. Thomas Büchinger, Februar 1989.

Diagnose: Rosafarbene Tiere von 4 - 6 mm Länge und 0,2 - 0,3 mm Durchmesser; Spikel als kleine Schuppen; Ventralfurche mit Wimperband vor Pallialraum endend; unpaare Abdominalstacheltasche mit paariger Drüse; monoserielle Radula mit drei zarten Dentikeln; ventrale Vorderdarmdrüsen unpaar vor der Radula mündend; Cilienzone des atrialen Sinnesorganes als paariges laterales Cilienband; schlauchförmige Samenblase von halber Länge des Pericardioductes abgehend.

Beschreibung: Habitus: Die im Leben rosafarbenen Tiere erreichen einen Körperdurchmesser von 0,25 - 0,3 mm bei einer Länge von bis zu 6 mm. Das Vorderende ist verdickt, das Hinterende läuft spitz zu (Abb. 5). Die Tiere besitzen im fixierten Zustand einen eiförmigen Querschnitt mit breiterer Dorsalseite.

Mantel: Die Körperbedeckung besteht aus Kalkschuppen von rundlich-tropfenförmigem Umriss, die Ausmaße von knapp 25 x 25 µm erreichen (Abb. 1a). Sie durchbrechen die 2 - 10 µm dicke Cuticula und sind durchwegs dem Körper anliegend und nach hinten gerichtet. Beidseitig der Ventralfurche ist je eine Längsreihe von etwa 10 x 30 µm messenden, basal schräg zulaufenden Schuppen ausgebildet (Abb. 1b).

Ventralfurche und Pallialraum: In die nicht sehr geräumige, bewimperte Flimmergrube münden interzellulär die Fußdrüsen-Follikel. Der Fuß erstreckt sich als flaches, faltenloses Wimperband von etwa 15 µm Breite bis in den Bereich unter dem Laichgang, wo

der Fuß in das ventrale Mantelepithel übergeht. Zwischen dem Ende des Fußes und der Pallialraumöffnung ist eine unpaare Abdominalstacheltasche ausgebildet (Abb. 4, 7). Ihr Epithel aus annähernd kubischen Zellen ist cuticularisiert und zeigt die Aussparungen von über 50 Abdominalstacheln. Ein paariger Bereich des Daches der Tasche ist zu einer epithelialen Drüse differenziert (Abb. 7). Die Tasche ist von Ringmuskulatur umgeben und mehrere Dorsoventralmuskelbündel ziehen von ihr zur Körperwand. Getrennt von der Tasche öffnet sich knapp dahinter der Pallialraum (Abb. 4). Dieser ist klein und weist keine Atemfalten auf (Abb. 9).

Muskulatur: Die Körperwandmuskulatur besteht aus einer äußeren Ringmuskel- und einer inneren Längsmuskelschicht. Die Ringmuskulatur weist eine Dicke von 2 - 3 μm auf. Die 2 - 3 μm dünne Längsmuskulatur ist ventral, beidseits des Fußes verstärkt und erreicht bis zu 10 μm . Ein abgesetzter, paariger Einrollmuskel (*Musculus longitudinalis ventralis*) ist nicht ausgebildet.

Nervensystem und Sinnesorgane: Der Hinterseite des verschmolzenen Cerebralganglions entspringen getrennt die drei Paar Cerebralkonnektive. Die Ventral- und Lateralstränge besitzen marksträngigen Charakter. Die vordere terminale Anschwellung der Ventralstränge (erstes Ventralganglion) liegt hinter der Flimmergrube und erreicht einen Durchmesser von 20 - 25 μm . Um die Abgänge der Lateropedalkonnektive und Pedalkommissuren sind größere Ansammlungen von Kernen ausgebildet. Die Buccalganglien liegen direkt hinter der Radulascheide und sind durch eine kurze, ventral des Vorderdarmes verlaufende Kommissur verbunden.

Das Atrium besitzt einige plumpe Papillen. Ventral der Papillenzone liegt die paarige Wimperleiste. Beide Teile der Wimperleiste enden vorne und hinten getrennt voneinander.

Das Dorsoterminal Sinnesorgan liegt dorsal der Pallialraumöffnung und hat einen Durchmesser von ca. 10 μm (Abb. 9). Bei einem der drei durch Schnittserien untersuchten Individuen (NHMW 88705) konnte aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes in der entsprechenden Körperregion kein Dorsoterminal Sinnesorgan gefunden werden.

Verdauungstrakt: Die sehr enge Mundöffnung befindet sich deutlich hinter dem Atrium und führt in einen sich erweiternden Pharynx (Abb. 3). In diesen münden einzelne subepitheliale Pharyngealdrüsen. Die Radula besteht aus circa 30 monoserial angeordneten Platten (Abb. 6). Diese sind weniger als 1 μm lang, 12 - 15 μm breit und mit drei Dentikeln besetzt (Abb. 2). Die Dentikel sind nadelförmig, 4 - 5 μm lang, weniger als 1 μm breit und besitzen eine annähernd dreieckige Basis. Aufgrund der Kleinheit der Platten sowie ihrer Beweglichkeit gegeneinander werden auf jedem Schnitt Dentikel von mehr als einer Platte gefunden (Abb. 6).

Die ventralen Vorderdarmdrüsen entsprechen dem Typ A sensu SALVINI-PLAWEN (1978). Die Drüsengänge münden in einer unpaaren Öffnung ventral vor der Radula in den Vorderdarm (Abb. 3). Sie erstrecken sich lateroventral des Vorderdarmes ein Stück nach hinten und enden blind. In den vorderen Teil der Gänge münden die großen Drüsenfollikel. Zudem sind die Drüsengänge über ihre gesamte Länge von einer dünnen Ringmuskulatur umgeben.

Der Ösophagus ist kurz und weist keine speziellen Differenzierungen auf. Er geht kontinuierlich in den geraden Mitteldarm über. Der Enddarm mündet von dorsal im vorderen Bereich des Pallialraumes.

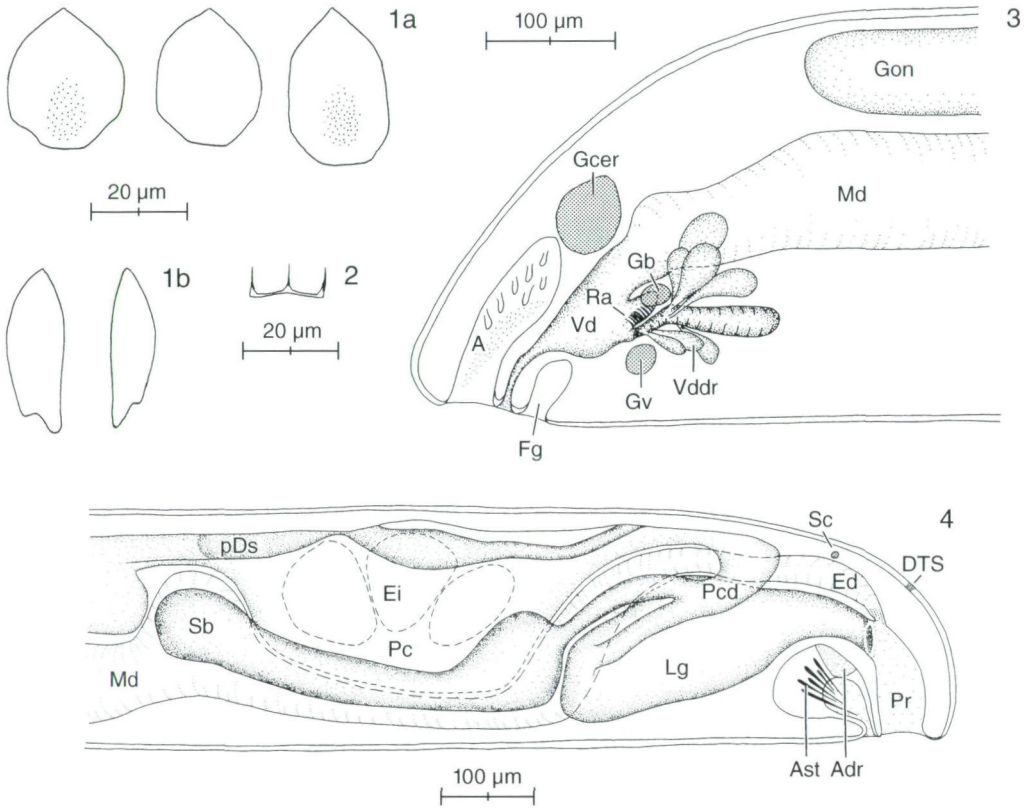


Abb. 1 - 4: *Squamatoherpia tricuspidata* gen.n. et sp.n.: (1a) Mantelschuppen, (1b) Schuppen neben der Fußleiste, (2) Rekonstruktion einer Radulaplatte, (3) Organisation des Vorderkörpers, (4) Organisation des Hinterkörpers.

Abkürzungen (für Abb. 1 - 9): A = Atrium; Adr = Drüse in der Abdominalstacheltasche; Ast = Abdominalstacheltasche; DTS = Dorsoterminales Sinnesorgan; Ed = Enddarm; Ei = Eizelle; Fg = Flimmergrube; Gb = Buccalganglion; Gcer = Cerebralganglion; Gon = Gonade; Gv = (erstes) Ventralganglion; H = Herz; Lg = Laichgang; Md = Mitteldarm; Pc = Pericard; Pcd = Pericardioduct; pDs = pericardialer Dorsalsinus; Pr = Pallialraum; Ra = Radula; Sb = Samenblase; Sc = Suprarectalcommissur; Vd = Vorderdarm; Vddr = ventrale Vorderdarmdrüsen.

Gonopericardialsystem: Die Zwittergonade ist paarig. Der von ihr abgehende Gonopericardioduct ist ein unpaarer Gang mit einer schmalen mediodorsalen Einstülpung. Der Gonopericardioduct geht kontinuierlich in das langgestreckte Pericard über. Der Dorsalsinus reicht weit in das Pericard hinein (pericardialer Dorsalsinus); der Ventrikel mündet über eine enge Öffnung in den Sinus. Das Herz liegt als freies Rohr vor (Abb. 8). Über dem Enddarm gehen die beiden Pericardioducte vom Pericard ab, um nach ventrorostral zu ziehen. Auf etwa halber Länge gliedert sich von den Pericardioducten je ein enger Gang ab, der in je eine langgestreckte Samenblase führt (Abb. 4). Hierbei ist aufgrund der Lage und der Spermienanordnung nicht eindeutig bestimmbar, ob es sich dabei um ein Receptaculum oder ein Vesiculum seminalis handelt. Die Pericardioducte münden sodann von lateral in den paarigen Laichgangsabschnitt, der etwa ein Drittel der gesamten Länge des Laichganges

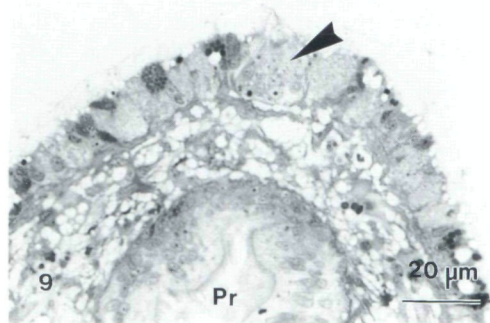
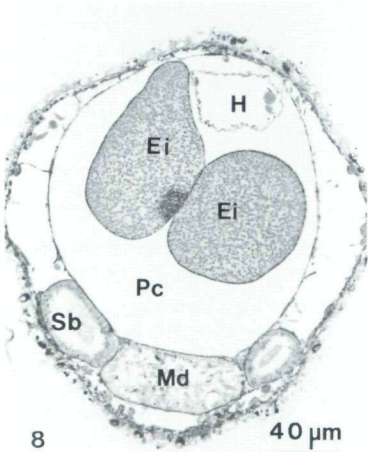
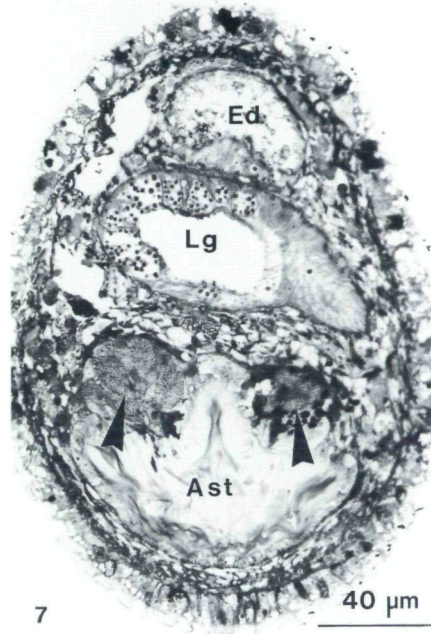
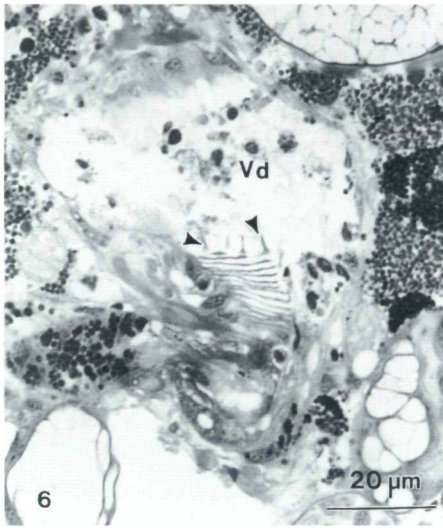
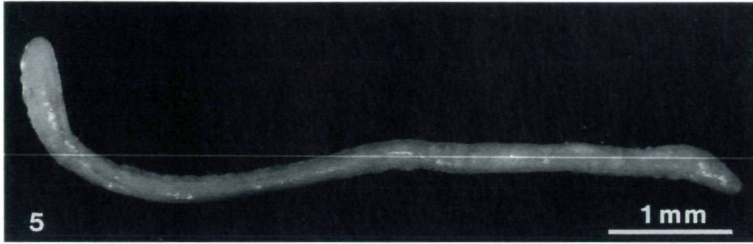


Abb. 5 - 9: *Squamatoherpia tricuspidata* gen.n. et sp.n.: Habitus (5) und Querschnitte durch: (6) Vorderkörper mit Vorderdarm und Radula (➤) (NHMW 88704), (7) Hinterkörper mit Laichgang, Enddarm und Abdominalstacheltasche mit Drüsen (➤) (NHMW 88703), (8) Hinterkörper mit Pericard, Eizellen, Mitteldarm und Samenblasen (NHMW 88703), (9) Hinterkörper mit Pallialraum und Dorsoterminalen Sinnesorgan (➤) (NHMW 88704).

einnimmt. Die unpaare sekundäre Geschlechtsöffnung befindet sich oberhalb der Abdominalstacheltasche. Bei einem der Individuen befinden sich Eier im Pericard, das sie deutlich dehnen (Abb. 4, 8). Mitteldarm und Samenblasen sind dadurch in dieser Region an die ventrale Körperwand verdrängt und in ihrer Größe und Form verändert (Abb. 8).

Etymologie: Lat.: *tricuspidata* = dreispitzig, bezogen auf die je drei Dentikel tragenden Radulaplatten.

Vorkommen und Verbreitung: Die Art ist bisher aus der Umgebung von Bergen (Norwegen) bekannt, wo sie in 250 m Tiefe auf schlammigem Substrat vorkommt.

Diskussion

Die Solenogastren werden nach der Ausbildung ihrer Mantel-Cuticula und der Kalkkörper in vier Ordnungen unterteilt (SALVINI-PLAWEN 1978). Das vorliegende Material ist hierbei aufgrund der relativ dünnen Cuticula und der schuppenförmigen Spikel der Ordnung *Pholidoskepia* zuzuordnen.

Innerhalb dieser Ordnung sind 6 Familien abgegrenzt (SALVINI-PLAWEN 1978, 1985b). Keine dieser Familien stimmt in ihrer Diagnose vollkommen mit dem vorliegenden Material überein. Auszuschließen sind die Familien *Sandalomeniidae*, *Lepidomeniidae* und *Wireniidae*. Die verbleibenden Familien stimmen mit dem Material wie folgt in einzelnen Merkmalen überein: Ventrale Vorderdarmdrüsen des Typs A im Falle der *Dondersiidae*, *Macellomeniidae* und *Meiomeniidae*; eine Monoserialität der Radula bei *Dondersiidae* und *Macellomeniidae*; Fehlen der Atemorgane bei *Dondersiidae*. Diesen Übereinstimmungen stehen bei den *Macellomeniidae* ein Radula mit gesägten Platten, Spikel in Nagelform, das Fehlen von Samenblasen und das Vorhandensein von Respirationsorganen gegenüber, bei den *Meiomeniidae* drei oder mehr Typen von Mantelschuppen und eine zweiteilige Radula. Diese Unterschiede ermöglichen im Sinne des gegenwärtigen Systems der *Pholidoskepia* (SALVINI-PLAWEN 1978, 1985b) eine sichere Abgrenzung der neuen Art. Anders erscheint die Situation bezüglich der Familie *Dondersiidae*. Hier beziehen sich die Unterschiede auf ein Spezifikum der Radula, bei übereinstimmender Monoserialität, und auf eine Erweiterung der als solches bereits bei den anderen Vertretern der *Dondersiidae* gegebenen Variabilität in der Anzahl der Typen von Mantelschuppen. Eine Einordnung des Materials erfordert folgende Modifikation der Definition der *Dondersiidae* SIMROTH, 1893: Kalkkörper als Schuppen in ein oder mehreren Typen, zusätzlich massive Nadeln möglich; Radula monoserial (Reduktionen möglich), mit langen Dentikeln versehen; ventrale Vorderdarmdrüsen subepithelial (Typ A); ohne Atemorgane.

Den *Dondersiidae* waren bisher sieben Gattungen zugeordnet: *Dondersia* HUBRECHT, 1888; *Heathia* THIELE, 1913; *Ichthyomenia* PILSBRY, 1898; *Lyratoherpia* SALVINI-PLAWEN, 1978; *Micromenia* LELOUP, 1948; *Nematomenia* SIMROTH, 1893; *Stylomenia* PRUVOT, 1899. Diese werden definiert anhand der Form ihrer Kalkkörper, des Lageverhältnisses von Mundöffnung und Atrium, der Form der Radula, des Aufbaus der ventralen Vorderdarmdrüsen, der Ausbildung der sekundären Geschlechtsöffnung sowie des Vorhandenseins oder Fehlens von lateralen Mitteldarmtaschen, Dorsoterminalen Sinnesorgan, Kopulationsstacheln und Atemfalten (SALVINI-PLAWEN 1978). Eine weitere neue Gattung dieser Familie wird in HANDL & BÜCHINGER (1996) vorgestellt.

Aufgrund der Spezifika der Radula und der Spikel (vgl. Diskussion der Familienzugehörigkeit) besitzt das untersuchte Material diese Merkmale in einer Kombination, wie sie von keiner der bisher aufgestellten Gattungen bekannt ist. Das Material kann daher in keine dieser Gattungen, wie sie gegenwärtig definiert sind, eingeordnet werden. Es wird somit für das vorliegende Material die Gattung *Squamatoherpia* gen.n. mit *Squamatoherpia tricuspidata* sp.n. als Typusart aufgestellt.

Squamatoherpia tricuspidata sp.n. zeigt im Bau der Schuppen auffallende Ähnlichkeiten mit den geographisch im selben Gebiet vorkommenden Arten *Micromenia fodiens* (SCHWABL, 1955), *Genitoconia rosea* SALVINI-PLAWEN, 1967, und *Genitoconia atriolonga* SALVINI-PLAWEN, 1967. Die beiden letzteren Arten stimmen mit *Squamatoherpia tricuspidata* sp.n. auch in der rosa Färbung überein. *Micromenia fodiens* weist im Gegensatz zu *Squamatoherpia tricuspidata* neben den kleinen Schuppen noch einzelne massive Nadeln auf, die eine Unterscheidung der beiden Arten allein nach äußeren Merkmalen erlauben (vgl. SALVINI-PLAWEN 1988: Abb. 1). Weiters unterscheidet sich *M. fodiens* im Bau der Radula (geteilt monostich) und des Atriums (reduziert). *Genitoconia atriolonga* und *G. rosea* besitzen wie *Squamatoherpia tricuspidata* nur eine Form von Schuppen. Diese sind aber deutlich größer und langgestreckter (vgl. SALVINI-PLAWEN 1967: Abb. 21, 45). *Genitoconia atriolonga* und *G. rosea* differieren ebenso durch eine distiche Radula und Kopulationsstacheln von *Squamatoherpia tricuspidata*.

Literatur

- HANDL, C. & BÜCHINGER, T. 1996: *Helluoherpia aegiri* gen.n. et sp.n. aus Norwegen (Mollusca: Solenogastres: Dondersiidae). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 98B: 65 - 70.
- KOREN, J. & DANIELSSEN, D.C. 1877: Beskrivelse over nye Arter henhørende til Slaegten Solenopus – Archiv for Mathematikk og Naturvidenskab 2: 120-128.
- ODHNER, N. 1921: Norwegian Solenogastres. – Bergens Museums Aarbok 1918/19, H. 3: 1-86, Taf. 6.
- RICHARDSON, K.C., JARRETT, L. & FINKE, E.H. 1960: Embedding in epoxy resins for ultrathin sectioning in electron microscopy. – Stain Technology 35: 313-325.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1967: Neue scandinavische Aplacophora (Mollusca, Aculifera). – Sarsia 27: 1-63.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1968: Über einige Beobachtungen an Solenogastres (Mollusca, Aculifera). – Sarsia 31: 131-142.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1978: Antarktische und subantarktische Solenogastres (eine Monographie: 1898 - 1974). – Zoologica (Stuttgart) 128: 1-315.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1985a: Early evolution and the primitive groups. In: E.R. TRUEMAN & M.R. CLARKE (eds.): The Mollusca. – Orlando, Academic Press, 10 (Evolution): 59-150.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1985b: New interstitial Solenogastres (Mollusca). – Stygologia 1: 101-108.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1988: Einige Solenogastres (Mollusca) der europäischen Meiofauna. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 90B: 373-385.
- SCHWABL, M. 1955: *Rupertomenia fodiens* n.g., n.sp., eine neue Lepidomeniide von der Südküste Schwedens. – Österreichische Zoologische Zeitschrift 6 (1-2): 90-146.
- TULLBERG, T. 1875: *Neomenia*, a new genus of invertebrate animals. – Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 3: 3-12, Taf. 2.

Helluoherpia aegiri gen.n. et sp.n. aus Norwegen

(Mollusca: Solenogastres: Dondersiidae)

C. Handl & T. Büchinger*

Abstract

Based on four specimens from off Norway, a description of a new species is given. The internal anatomy differs from all Solenogastres known so far. The species is characterized by two different types of spicules, a monoserial radula with three denticles per tooth, and very long salivary gland organs of special structure. For this reason a monospecific genus is introduced. *Helluoherpia aegiri* gen.n. et sp.n. corresponds with the diagnosis of the family Dondersiidae.

Key words: Solenogastres, Dondersiidae, *Helluoherpia aegiri*, new genus, new species, anatomy, systematics, Norway.

Zusammenfassung

Helluoherpia aegiri gen.n. et sp.n. wird anhand von vier Individuen aus verschiedenen Aufsammlungen vor der Küste Norwegens beschrieben. Die Art zeichnet sich durch zwei Typen von Spicula, eine monoseriale Radula mit drei Dentikeln pro Zahn und lange Vorderdarmdrüsenorgane von besonderem Bau aus. Da die innere Organisation der Tiere von allen bisher bekannten Solenogastres-Arten stark abweicht, wird eine neue Gattung aufgestellt. Den diagnostischen Merkmalen nach ist *Helluoherpia* gen.n. eindeutig in die Familie Dondersiidae zu stellen.

Einleitung

Solenogastres sind eine wegen ihrer geringen Körpergröße und ihres Vorkommens in tieferen Meeresgebieten noch relativ wenig untersuchte Tiergruppe. Ihre Zugehörigkeit zu den Mollusken ist, trotzdem sie keine einheitliche Schale besitzen, durch das Vorhandensein einer Gleitsohle, durch Tetranurie als Grundbauplan des Nervensystems, und vor allem durch das Vorhandensein einer Radula abgesichert (SPENGLER 1881, SALVINI-PLAWEN 1985). Seit technische Mittel es ermöglichen, zunehmend auch kleine Organismen aus größeren Meerestiefen zu sammeln, werden immer mehr Arten dieses Lebensraumes bekannt, darunter auch viele Solenogastres.

Danksagung

Für die freundliche Bereitstellung von Material gilt unser Dank dem Zoologischen Museum in Uppsala (Schweden) und Prof.Dr. Luitfried Salvini-Plawen (Institut für Zoologie der Universität Wien). Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir Prof.Dr. Luitfried Salvini-Plawen, Prof.Dr. Gerhard Haszprunar (München) und Dr. Wolfgang Senz (Wien). Die Arbeit wurde vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen des Projektes P 09075-Bio unterstützt.

* Claudia Handl & Thomas Büchinger, Zoologisches Institut der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

Material und Methode

Die untersuchten Proben stammen von mehreren Aufsammlungen im südlichen Teil Norwegens, die in den Jahren 1937 bis 1989 durchgeführt wurden. Von dem in Alkohol konservierten Material wurden Spikelproben entnommen, bevor es in Araldit oder Spurr eingebettet wurde. Semischnittserien von 1 μm oder 2 μm Schnittdicke wurden angefertigt und mit Methylenblau-Azur II (RICHARDSON & al. 1960) gefärbt. Das Typenmaterial ist im Zoologischen Museum Uppsala (ZMU) und im Naturhistorischen Museum in Wien (NHMW) aufbewahrt.

Helluoherpia gen.n.

Typusart: *Helluoherpia aegiri* sp.n.

Diagnose: Gattung aus der Familie Dondersiidae SIMROTH, 1893, sensu BÜCHINGER & HANDL (1996); Körper mit dünner Cuticula mit Schuppen und massiven Nadeln; Mundöffnung im Atrium; Radula monoserial mit drei aufragenden Dentikeln; ventrale Vorderdarmdrüsen-Organen als langer Gang mit subepithelialen Follikelpaketen (Typ A nach SALVINI-PLAWEN 1978); Mitteldarm ohne Lateraltaschen; ohne Dorsoterminals Sinnesorgan; sekundäre Geschlechtsöffnung unpaar; ohne Copulationsstacheln; ohne Atemfalten.

Etymologie: Lat.: helluo = Schlemmer, Prasser; bezogen auf die langen und muskulösen Ausführgänge der ventralen Vorderdarmdrüsen; griech.: herpein = sich langsam fortbewegen.

Helluoherpia aegiri sp.n.

Untersuchtes Material: 1.) **Holotypus:** Querschnittserie (Schnittdicke 2 μm) von Vorder- und Hinterende eines adulten Individuums; Herdlafjord (Norwegen), 185 m Tiefe, leg. ?, 10. August 1937; (ZMU). **Paratypen:** 2.) Querschnittserie (Schnittdicke 2 μm) eines Vorderendes, Bergen; leg. ?, Datum ? (NHMW 88707); 3.) Querschnittserie (Schnittdicke 1 μm) eines subadulten Individuums, Raunefjord (Bergen, Norwegen), 250 m Tiefe, leg. Büchinger, Februar 1989; (NHMW 88708); 4.) Alkoholpräparat, Raunefjord (Bergen, Norwegen), 250 m Tiefe, leg. Büchinger, Februar 1989; (NHMW 88709).

Diagnose: Weiße Tiere von 3 - 6 mm Länge und 0,2 - 0,3 mm Durchmesser, Kalkkörper als distal zugespitzte Schuppen und massive Nadeln, Ventralfurche als Wimperleiste nicht bis zum Pallialraum, monoserielle Radula mit drei Dentikeln, ventrale Vorderdarmdrüsen unpaar vor der Radula mündend, Drüsengänge der Vorderdarmdrüsen stark muskulös, Samenblase von halber Strecke der Pericardioducte abgehend.

Beschreibung: Habitus: Die in vivo weißen Tiere (Abb. 1) erreichen eine Körperlänge von 6 mm und einen Durchmesser von 200 - 300 μm . Das Vorderende ist leicht keulig verdickt (Abb. 2), das Hinterende ist zugespitzt. Im Gegensatz zur glatten Körperkontur vieler anderer Solenogastren, deren Kalknadeln flach anliegen, stehen bei der vorliegenden Art die Nadeln, die sich zwischen den flachen Schuppen befinden, ab, was den Tieren ein leicht struppiges Aussehen verleiht.

Mantel: Die Epidermis bildet eine dünne Cuticula von 3 - 6 μm aus. Die Körperbedeckung besteht aus zwei Typen von Kalkkörpern: flache, distal zugespitzte und an der

Basis meist asymmetrische Schuppen (40 - 95 μm x 17 - 33 μm) stellen den Haupttyp dar. Dazwischen befinden sich massive Nadeln von etwa 100 μm Länge (Abb. 5).

Ventralfurche und Pallialraum: Die in die Flimmergrube mündenden Follikel der Fußdrüse sind voluminös und reichen weit nach hinten. Der Fuß ist in Form einer flachen Leiste ausgebildet und endet vor der Pallialraumöffnung. Der Pallialraum selbst ist, verglichen mit anderen Solenogastren-Arten, klein und weist weder Respirationsfalten noch Taschenbildungen auf.

Muskulatur: Die Körperwandmuskulatur ist 2 - 4 μm dick; ein differenzierter Einrollmuskel ist nicht ausgebildet.

Nervensystem und Sinnesorgane: Vom verschmolzenen Cerebralganglion gehen getrennt die drei Paar Cerebralkonnektive ab. Die lateralen und ventralen Nervenbahnen liegen als Markstränge vor, wobei um die Abgänge der Ventralkommissuren und der Lateroventralkonnektive die Kerne in höherer Dichte auftreten. Die Buccalganglien liegen deutlich hinter der Radula, ventral des Ösophagus, und sind durch eine kurze ventrale Kommissur verbunden. Das atriale Sinnesorgan ist mit wenigen plumpen Papillen ausgestattet und mündet vor der Mundöffnung in den gemeinsamen Atriobuccalraum. Ein Dorsotermiales Sinnesorgan ist nicht vorhanden.

Verdauungstrakt: Die im Atriobuccalraum gelegene Mundöffnung führt in einen auffällig langen, englumigen und wenig muskulösen Pharynx (Abb. 7), in welchen einzelne subepitheliale Pharyngealdrüsen einmünden. Die monoserielle Radula besteht aus circa 20 Platten, jede 10 - 20 μm breit und nur etwa 1 μm lang. Jede Platte trägt drei spitze Dentikel von circa 10 μm Länge (Abb. 6b). Die äußeren Dentikel sind leicht mediad gebogen. Die einzelnen Radulaplatten sind elastisch und seitwärts unregelmäßig gegeneinander verschiebbar, was zu verschiedenen Schnittbildern mit 3 - 6 Dentikelschnitten führen kann (Abb. 3, 6a). Die Vorderdarmdrüsenorgane bestehen aus subepithelialen Drüsenfollikel (Typ A nach SALVINI-PLAWEN 1978) und aus einem Ausführgang folgenden Baus: Die langen, schlauchförmigen Drüsenausführgänge (200 - 250 μm) ziehen weit nach hinten und können auf Grund ihrer Länge in einer Schlinge liegen (Abb. 7). Die Gänge sind in ihrer ganzen Länge von einer 5 - 7 μm dicken Muskelschicht umgeben (Abb. 4). Nur in das vorderste Drittel der Gänge münden Drüsenfollikel ein. Die unpaare Mündung der beiden Drüsengänge liegt unmittelbar vor der Radula. Der mit subepithelialen Drüsenzellen versehene Ösophagus geht in den Mitteldarm über, welcher weder ein rostrales Coecum noch laterale Taschen besitzt. Der Enddarm biegt nach ventral um, bevor er von dorsal in den Pallialraum mündet.

Gonopericardialsystem: Die Tiere besitzen eine paarige Zwittergonade, die in einen ebenfalls paarigen Gonopericardioduct übergeht. Das Pericard beginnt sehr weit vorne, so daß Ventrikel und Atrium, welches nur auf kurzer Strecke als freies Rohr vorliegt, noch über dem Mitteldarm liegen. Die Pericardioducte biegen vom Ende des Pericards nach vorne ab, wobei die Wimpernstreifen des Pericards in die Bewimperung der Pericardioducte übergehen. Auf etwa halber Länge der Pericardioducte zweigen die Samenblasen ab (Abb. 8). Ihr kurzer Stiel zieht zuerst nach hinten und biegt dann nach vorne um. Die Samenblasen verlaufen als lange Schläuche laterodorsal des Mitteldarmes. Bis auf einen kurzen Abschnitt nach der Einmündung der Pericardioducte ist der Laichgang im gesamten Verlauf unpaar. Copulationsstilette oder andere Sonderbildungen sind nicht vorhanden.

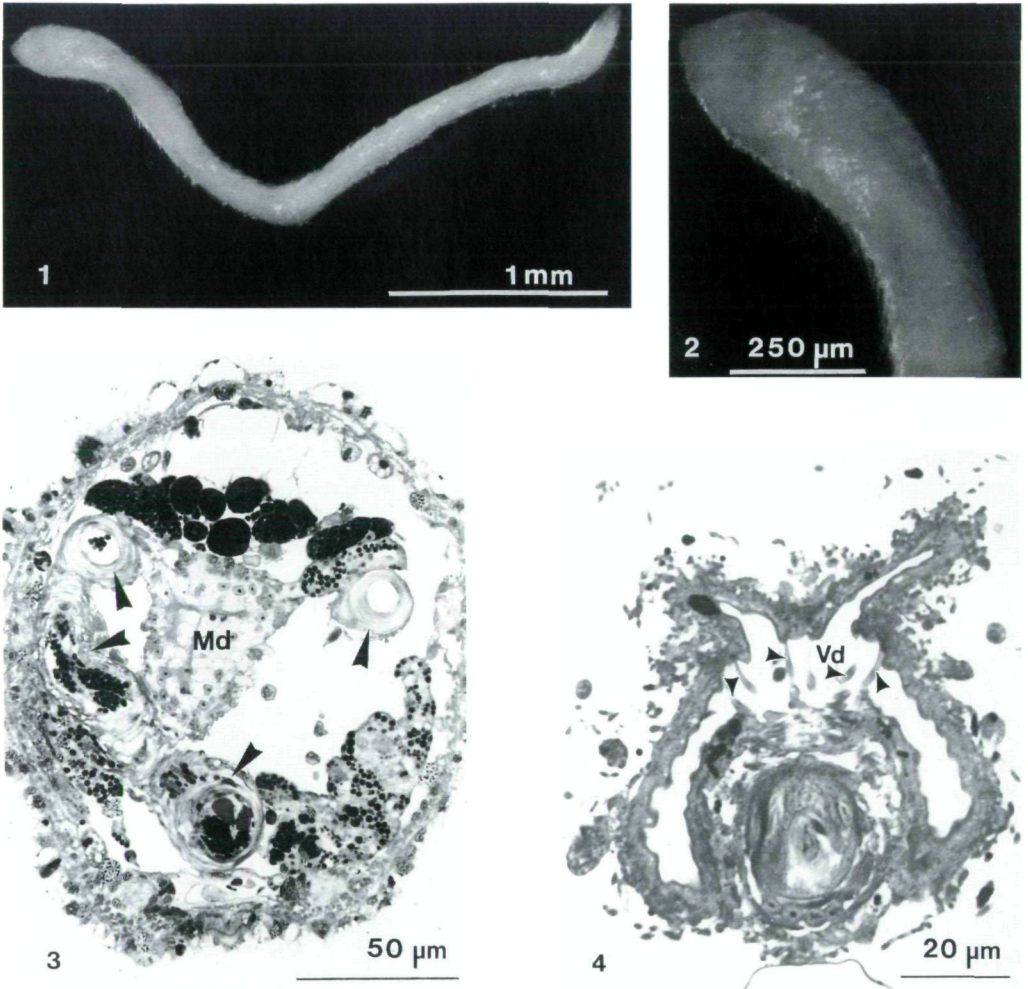


Abb. 1 - 4: *Helluoherpia aegiri* gen.n. et sp.n.: Habitus (1), Vorderende (2) sowie Querschnitt durch den Vorderkörper mit (3) Mitteldarm und den muskulösen Ausführgängen der ventralen Vorderdarmdrüsen (►) (NHMW 88708) bzw. (4) Vorderdarm und Radula (►) (NHMW 88707).

Etymologie: altnordisch: Ägir = Meer, bezogen auf das Vorkommen in Skandinavien.

Vorkommen und Verbreitung: Die Art konnte bis jetzt im Herdla fjord und aus der Umgebung von Bergen (Norwegen) aus Tiefen von 185 - 250 m auf schlammigem Substrat nachgewiesen werden.

Diskussion

Nach der von SALVINI-PLAWEN (1978) aufgestellten Systematik ist die neue Solenogastres-Art wegen der schuppenförmigen Kalkkörper, der dünnen Cuticula und der Vorderdarmdrüsen in die Ordnung Pholidoskepia einzuordnen. Innerhalb dieser

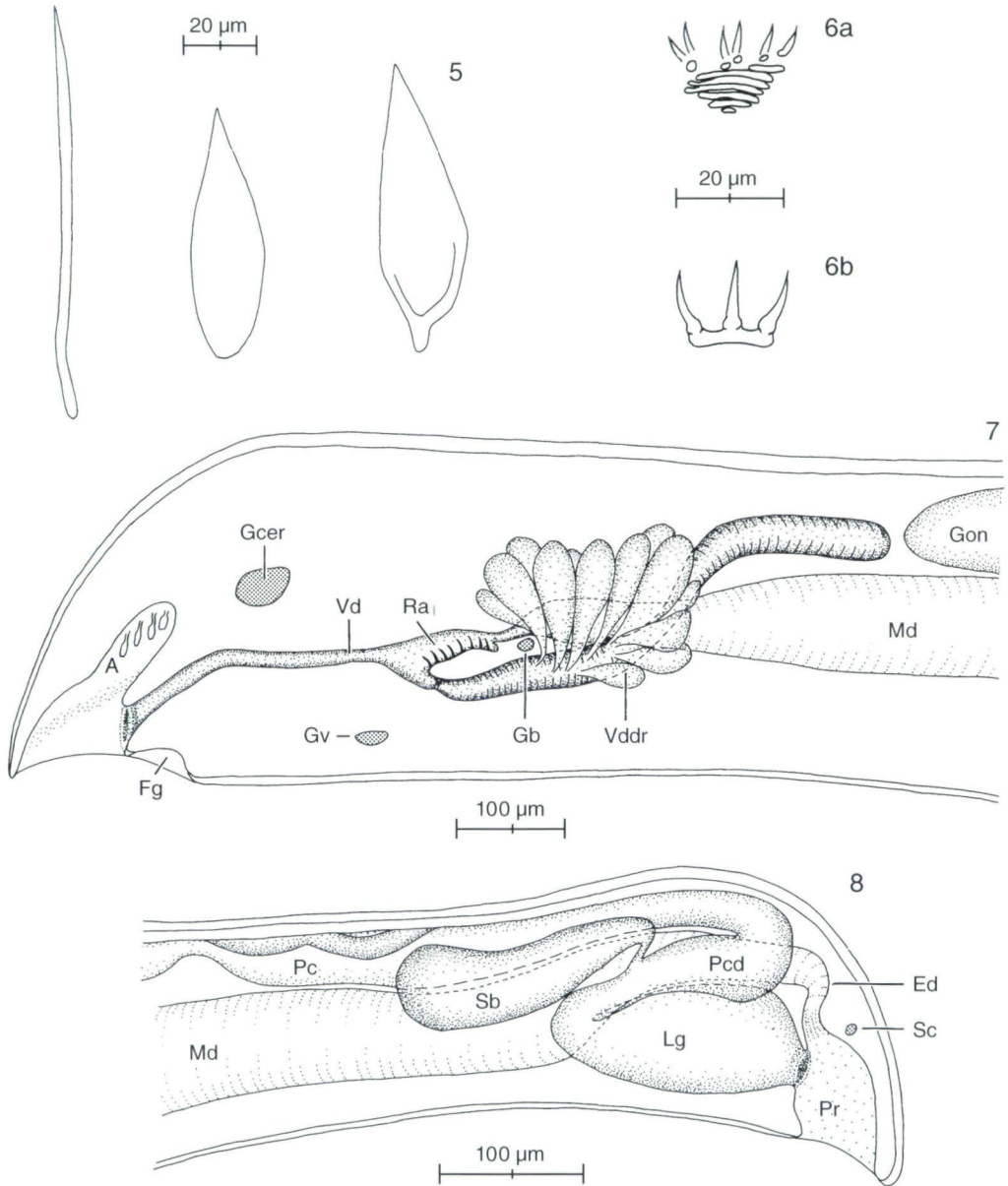


Abb. 5 - 8: *Helluoherpia aegiri* gen.n. et sp.n.: (5) Mantelschuppen, (6a) schematischer Querschnitt durch die Radula, mit mehreren angeschnittenen Platten und deren Dentikeln, (6b) Rekonstruktion einer Radulaplatte, (7) Organisation des Vorderkörpers, (8) Organisation des Hinterkörpers.

A = Atrium; Ed = Enddarm; Fg = Flimmergrube; Gb = Buccalganglion; Gcer = Cerebralganglion; Gon = Gonade; Gv = vorderstes Ventralganglion; Lg = Laichgang; Md = Mitteldarm; Pc = Pericard; Pcd = Pericardioduct; Pr = Pallialraum; Ra = Radula; Sb = Samenblase; Sc = Supraectalkommissur; Vd = Vorderdarm; Vddr = ventrale Vorderdarmdrüsen.

Ordnung werden zur Zeit sechs Familien unterschieden, von denen die Familie der Dondersiidae jene ist, die am besten erfaßt und untersucht ist. Auf Grund folgender Merkmale ist die vorliegende Gattung ebenfalls der Familie Dondersiidae (sensu BÜCHINGER & HANDL 1996) zuzuordnen: Mantelschuppen in zwei Typen vorliegend, monoseriale Radula, subepitheliale Vorderdarmdrüsen, Fehlen von Atemorganen.

Auf Gattungsniveau lassen sich die neuen Vertreter nach der Systematik von SALVINI-PLAWEN (1978) aufgrund folgender Merkmalskombination nicht in eine der bestehenden Gattungen einordnen: zwei Typen von Mantelschuppen, Mundöffnung im Atrium, monoseriale Radula mit drei Dentikel, kein Dorsoterminales Sinnesorgan.

Trotz der Ähnlichkeiten mit *Squamatoherpia* BÜCHINGER & HANDL, 1996, im Bau der Radula (monoserial mit drei Dentikel) und der ventralen Vorderdarmdrüsenorgane, sind die untersuchten Tiere durch die unterschiedliche Lage der Mundöffnung und das Fehlen des Dorsoterminalen Sinnesorganes gut von *Squamatoherpia* abzugrenzen.

Es wird daher für das vorliegende Material die Gattung *Helluherpia* gen.n. mit *H. aegiri* sp.n. als Typusart aufgestellt.

Literatur

- BÜCHINGER, T. & HANDL, C. 1996: *Squamatoherpia tricuspidata* gen.n. et sp.n. aus der Nordsee (Mollusca: Solenogastres: Dondersiidae). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 98B: 57 - 63.
- RICHARDSON, K.C., JARRETT, L. & FINKE, E.H. 1960: Embedding in epoxy resins for ultrathin sectioning in electron microscopy. – Stain Technology 35: 313-325.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1968: Über einige Beobachtungen an Solenogastres (Mollusca, Aculifera). – Sarsia 31: 131-142.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1978: Antarktische und subantarktische Solenogastres (eine Monographie: 1898-1974). – Zoologica (Stuttgart) 128: 1-315.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1985: Early evolution and the primitive groups. In: E.R. TRUEMAN & M.R. CLARKE (eds.): The Mollusca. – Orlando, Academic Press 10 (Evolution): 59-150.
- SPENGLER, J.W. 1881: Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 35: 333-383.

**Beobachtungen zur Ökologie und Biologie
von *Dicranolasma scabrum* (HERBST, 1799)
Teil II: Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum
(Arachnida: Opiliones: Dicranolasmatidae)**

J. Gruber*

Abstract

Dicranolasma scabrum (population of Leithagebirge, Austria) is an eurychronous species without clearly demarcated reproductive season. Overall sex-ratio is about equal. Oviposition preferably occurs in spring and summer, in captivity extended over the year. Eggs are deposited singly or in small groups; total egg numbers are probably around 10 to 20 per season. Hatching, moulting, and behavioural changes between early and late stages are described. Total development could not be observed in captivity, its duration only be estimated roughly: more than a year, doubtfully up to two, till adulthood. Adults survive up to three years, duration of the whole life therefore may be 4 or 5 years.

Stages of development are egg, larva, 6 nymphal instars, and adult. Juvenile stages and adults, especially the development of selected characters are described. Characters are classified according to their appearance in ontogeny. Quantitative visualization of growth in certain parts shows different types of development, e.g. for legs and pedipalps. Negative and positive allometries contribute to the formation of the characteristic "trogludid" habitus of the adults. Possible justification of the term "metamorphosis" in *Dicranolasma* is discussed.

Key words: Opiliones, Dicranolasmatidae, *Dicranolasma scabrum*, phenology, reproduction, postembryonal development, morphology of juvenile and adult stages, allometry.

Zusammenfassung

Dicranolasma scabrum (Population aus dem Leithagebirge, Österreich) ist eurychron, ohne scharf abgegrenzte Fortpflanzungszeit. Das Geschlechtsverhältnis ist generell ausgeglichen. Eiablagen erfolgen vorwiegend im Frühjahr und Sommer, in Kulturen ganzjährig. Eier werden einzeln oder in kleinen Gruppen abgelegt. Gesamt-Eizahlen sind gering, vermutlich um 10 bis 20 je Saison. Schlüpfakt, Häutungen, Ausfärbung sowie Unterschiede im Verhalten früher und älterer Entwicklungsstadien werden beschrieben. Durchgehende Aufzucht gelang nicht; die Entwicklungsdauer kann nur grob geschätzt werden: bis zum Adultstadium über ein Jahr, eventuell bis 2 Jahre; Adulti leben bis über drei Jahre; die Gesamtlebensdauer beträgt daher etwa 4 - 5 Jahre. Der Entwicklungsgang umfaßt Ei, Larve, 6 Nymphenstadien und Adultus. Entwicklungsstadien und Adulti werden beschrieben, Entwicklungsgänge einiger Merkmale dargestellt und eine Einteilung der Merkmale nach ihrem Auftreten im Entwicklungsgang gegeben. Die quantitative Betrachtung des Wachstums einiger Körperteile zeigt verschiedene Entwicklungstypen z.B. von Laufbeinen und Pedipalpen, wobei negative und positive Allometrien bei der Herausbildung des "Trogludidenhabitus" der Adulti von Bedeutung sind. Die Berechtigung des Terminus "Metamorphose" bei *Dicranolasma* wird erörtert.

* Dr. Jürgen Gruber, Naturhistorisches Museum in Wien, 3. Zoologische Abteilung, Postfach 417, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.

Einleitung

Im Anschluß an Teil I (GRUBER 1993) werden hier Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum bei *Dicranolasma scabrum* (HERBST, 1799) besprochen sowie Merkmale der juvenilen Stadien und der Adulti beschrieben; diese Daten sollen als Vorarbeit und Grundlage für eine in Arbeit befindliche Gattungsrevision dienen.

Danksagung

Außer den in Teil I genannten Personen sei Frau K. Repp für Hilfe bei der graphischen Gestaltung sowie den Herren Univ.-Prof. Dr. J. Martens und Dr. H. Sattmann für kritische Anregungen zur Textgestaltung Dank gesagt.

Material und Methoden

Zur allgemeinen Methodik (Aufsammlung mittels Handfängen und Barberfallen; Haltung) sei auf GRUBER (1993) verwiesen.

Untersuchungs- und Meßmethodik:

Für morphologische Untersuchungen wurden die Tiere in toto oder zergliedert unter dem Stereomikroskop (WILD M5), abgetrennte Gliedmaßen in temporären Einschlußpräparaten untersucht. Zeichnungen wurden mit Zeichenapparaten an WILD M5 und M11 angefertigt. Maße (in mm) wurden meist mittels Okularmikrometer abgenommen, Extremitätenmaße gliedweise von Gelenkrand zu Gelenkrand (dorsal) durch Ausmessen von Zeichnungen gewonnen. Körpermaße sind infolge Einbeziehung der "unruhigen" Dornenbewehrung mit größeren Ungenauigkeiten behaftet. Besonders bei weichhäutigen Jugendstadien ergeben die starren Cuticularöhren der Extremitäten verlässlichere Werte als die Körpermaße.

Meßstrecken:

Körperlänge: Gesamtlänge einschließlich Kopfkappe und Bedornung.

Scutumlänge: vom Kappenvorderrand bis zum Hinterrande der Area V, Dornenbesatz eingeschlossen.

Scutumlänge ohne Kappe: von der Einbuchtung zwischen den Kappenästen bis zum Hinterrand der Area V, mit Dornenbesatz.

Abdomenbreite: maximale Abdomen-(Opisthosoma-)breite.

Augenbreite: die Breite der Kopfkappe, von der Außenkontur eines Auges zu der des anderen gemessen.

Extremitätenmaße: Gesamtlänge = Summe der Gliedlängen (ohne Trochanter).

Abkürzungen im Text:

Ad.: Adultus

Ta.: (Bein)Tarsus

Monate in römischen Ziffern (I., II., III., usw.); A. = Anfang, E. = Ende, M. = Mitte.

Skulpturterminologie: Der Ausdruck "Tubenhaare" (SCHWANGART 1907) wurde vermieden; hier werden die Begriffe "Borstentuberkel", besonders bei verlängerten Ausbildungen "Dornen" bzw. "Zapfen" ohne scharfe Abgrenzung verwendet, sowohl bei Nymphen als auch bei Adulti.

Die Bezeichnung der Entwicklungsstadien folgt hier, etwas simplifiziert, der von JUBERTHIE (1964) verwendeten Terminologie.

Die Beschreibungen der Entwicklungsstadien erfolgten nach in Alkohol konserviertem Material. Die jüngeren Stadien stammten vorwiegend aus Aufzuchten, die älteren aus Freilandfängen. Je Stadium standen nur wenige Exemplare zur Verfügung (Anzahl der untersuchten Tiere bzw. einzelnen Extremitäten mit "n =" angegeben). Die Beschreibungen basieren vorzugsweise auf einem bis wenigen gut erhaltenen Exemplaren; bei einigen Merkmalen wird die Variation angegeben. Maße nach 10 Exemplaren je Stadium; kleinster und größter Wert sowie meist der Mittelwert werden angegeben.

Bei den quantitativen Darstellungen von Entwicklung und Wachstum ist zu beachten, daß mangels Einzelaufzuchten nur Mittelwerte verglichen werden konnten (vgl. AVRAM 1973, die ebenfalls Mittelwerte verwendet).

Außer dem in GRUBER (1993) genannten wurde weiteres Material (besonders Belege zur Entwicklung) unter den Inventarnummern NHMW 16.801 bis 16.820, 17.356 bis 17.418 in der Arachnoidea-Sammlung des NHMW deponiert.

Ergebnisse und Diskussion

Fortpflanzung, Entwicklung und Lebensdauer

Phänologie von *Dicranolasma scabrum* im Gebiet

Adulte und juvenile Tiere sind das ganze Jahr über zu finden. Bei "Handfängen" kamen auf 561 Adulti insgesamt 205 Nymphen, bei Fallenfängen auf 131 Adulti nur 7 Nymphen.

1. Handfänge:

Die jahreszeitliche Verteilung ist in Abb. 1 dargestellt: die individuenreichsten Fänge fallen ins Frühjahr (Massenfänge in der "Kürschnergrube", s. GRUBER 1993). Exkursionen im Winter (XII. bis III., keine bei Schneelage) erbrachten nur wenig Material.

2. Fallenfänge (Abb. 2; vgl. GRUBER 1993):

Geringe Fallenzahl, unregelmäßige Leerungs-Intervalle und niedrige Fangzahlen infolge geringer Aktivität der Art lassen keine gesicherten Schlüsse auf die Aktivitätsverteilung zu.

3. Auftreten verschiedener Entwicklungsstadien im Jahresablauf:

Abb. 1 zeigt Ergebnisse eigener "Handfänge". Die wenigen Fallenfänge von Nymphen verteilen sich wie folgt: 1 Nymphe I (20.IV. - 4.V.); 1 Nymphe IV (9.XI. - 8.I.); 5 Nymphen V (4.V. - 6.VI.; 18.V. - 19.VI.; 11.V. - 29.VI.; 1. - 21.VII.; 26.VII. - 11.IX.).

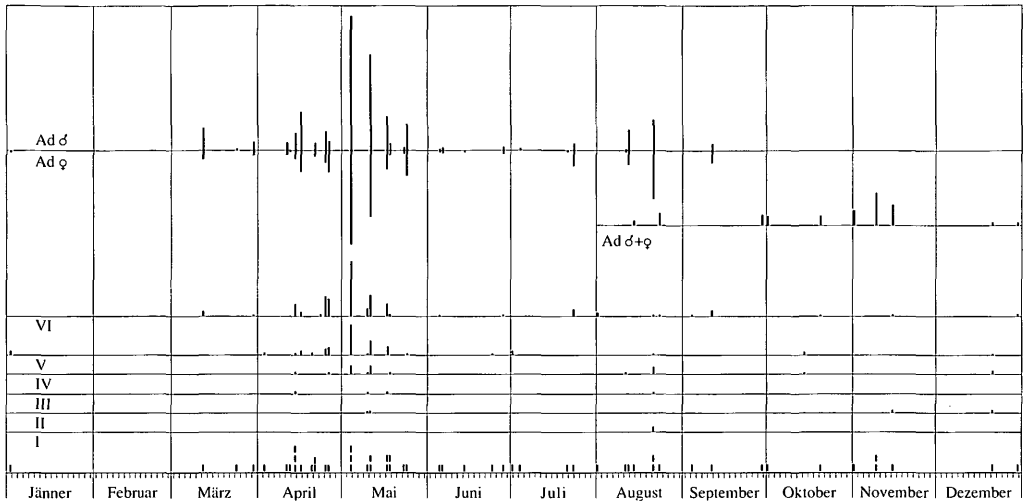


Abb. 1: Jahreszeitliche Verteilung von Exkursionen und Handfängen: Von unten nach oben: 55 Exkursionen der Jahre 1958 bis 1969 (1 Balken = 1 Exkursion); Verteilung der Funde von Nymphenstadien I - VI (ein kleines Quadrat = 1 Exemplar, Höhe der Balken der Zahl der Exemplare proportional); rechts interkaliert: Gesamtanfänge von Adulti im Sommer und Herbst (besonders 1958), nicht nach Geschlechtern getrennt; Fänge adulter Exemplare, soweit auf Geschlecht geprüft: ♂♂ oberhalb, ♀♀ unterhalb der Achse.

Mit Zunahme von Alter bzw. Größe der Jungtiere steigt ihre Zahl in Aufsammlungen, auch ihre saisonale Verteilung wird gleichmäßiger; die Häufung im späteren Frühjahr geht der bei den Adulti parallel. Die nur sporadischen Funde jüngerer Stadien dürften daher sammeltechnisch bedingt sein.

4. Jahreszeitliches Auftreten der Adulthäutung:

Die Adulthäutung eines frischgefangenen Subadultus erfolgte Ende VI.; weißliche bis sehr hell bräunliche Adulti fanden sich im V./VI. bzw. Ende IX., weitere unausgefärbte Exemplare vom V. bis IX. Aus III. und IV. liegen keine frisch gehäuteten oder auffällig hellen Adulti vor.

5. Geschlechterrelation:

Die Angabe "181 (recte: 281) ♂♂ : 223 ♀♀" in MARTENS (1978: 157) (für alle Individuen aus Handfängen) wäre durch die näher aufgeschlüsselten Daten in Tab. 1 - 3 zu ersetzen.

Daraus läßt sich auf eine im Allgemeinen ausgewogene Geschlechterrelation schließen; ♂♂ überwiegen im Frühjahr - das Gesamtverhältnis wurde durch die individuenstarken Frühjahrsfänge verzerrt. Die biologische Bedeutung der saisonal verschiedenen Geschlechterrelation bleibt unklar.

Bei den Fallenfängen (Abb. 2) überwiegen die ♀♀: von 131 Adulti waren 36 ♂♂, 95 ♀♀ (27,5 : 46,1 %).

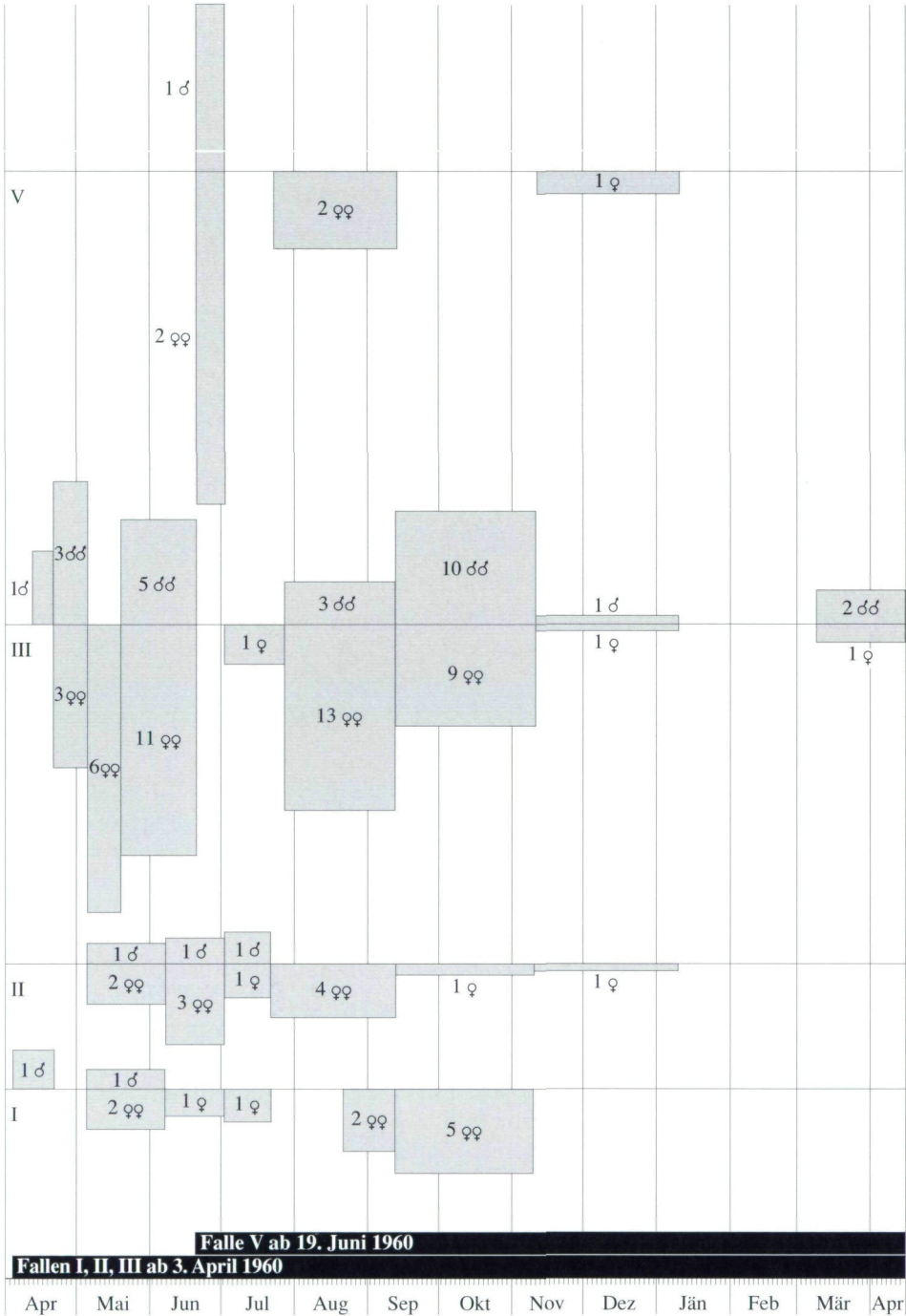


Abb. 2: Verteilung der Fänge adulter Tiere in Fallenserien der Jahre 1960 - 1961 (Fallengruppen I, II, III; Falle V): Flächen proportional der "Aktivitätsdichte" (Fangzahl bezogen auf Expositionsdauer und Fallenzahl; Ausfälle von Fallen berücksichtigt).

Tab. 1: Geschlechterrelation in Handfängen verschiedener Jahre.

Aufsammlungsjahre	Adulti (n)	♂♂ (n)	♀♀ (n)	♂♂ (%)	♀♀ (%)
1959	104	52	52	50,00	50,00
1959 - 1963	198	102	96	51,51	48,49
1964 - 1969	294	176	118	59,86	40,14
1959 - 1969 (gesamt)	492	278	214	56,50	43,50

Tab. 2: Saisonale Unterschiede der Geschlechterrelation nach Handfängen.

Saison (Monate)	Adulti (n)	♂♂ (n)	♀♀ (n)	♂♂ (%)	♀♀ (%)
III. - V.	390	232	158	59,49	40,51
VI. - IX., I.	102	46	56	45,10	54,90

Tab. 3: Mögliche regionale Unterschiede der Geschlechterrelation.

Gebiet (Saison)	Adulti (n)	♂♂ (n)	♀♀ (n)	♂♂ (%)	♀♀ (%)
"Kürschnergrube" (5 Aufsammlungen, IV., V., 1960 bis 1969):	227	132	95	58,15	41,85
Übrige Fundorte (Gesamtmaterial):	265	146	119	55,09	44,91
Übrige Fundorte (nur Frühjahr):	163	100	63	61,35	38,65

6. Fortpflanzungszeit:

Der Schluß von einer durch Fallenfänge belegten "Hauptaktivitätsperiode" der ♂♂ auf die Paarungszeit, wie von WEISS (1975) für *D. scabrum* versucht, schien auf Grund des geringen Fallenmaterials hier nicht möglich; das häufigere Auftreten von ♂♂ in Frühjahrs-Handfängen wäre mit einer (Haupt)Kopulationszeit im Frühjahr vereinbar.

7. Reife- und Ablageperiode der Eier:

Nach Sektionen von ♀♀ aus Formalinfallen (s. Tab. 4):

Die im (linksseitig gelegenen) Uterus internus liegenden legereifen Eier sind von einer zäh-schleimigen, etwas "faserigen", quellfähigen Masse umgeben. Infolge des Erhaltungszustandes war bei der Sektion eine reinliche Trennung von Uteruseiern und reifen Ovar-Eiern nicht durchwegs möglich. Es können also einige der Werte für Uteruseier infolge solcher Kontamination zu hoch gegriffen sein. Im Frühjahr bis Frühsommer (IV. bis VII.) finden sich überwiegend mit reifen Eiern gefüllte, im Spätsommer und Herbst (ab VIII.) fast nur leere Uteri: ein Gipfel der Eiproduktion im Frühjahr und Frühsommer ist anzunehmen.

In Kulturen fanden Eiablagen vorwiegend im VII. und VIII. statt, aber auch im VI. und IX. legten im Frühjahr (IV./V.) gefangene Tiere Eier ab; das Auftreten kleiner Nymphen deutet auf Ablage auch im Spätherbst bis Frühwinter, XI. bis XII., und im Frühjahr, zumindest im V.

Tab. 4: Jahreszeitliche Verteilung reifer Eier nach Sektionen von *D. scabrum*-♀♀ aus Formalinfällen (Leithagebirge und Umgebung).

Fangzeit:	♀♀ - Zahl	Eier im Uterus	Anmerkungen
7.III. - 14.IV.	1	4	("schlank")
20.IV. - 4.V.	1	0	(Uterus leer)
	1	11	
	1	19	(alle im Uterus ?)
26.IV. - 23.V.	1	2	
	1	2	(+ 1 reifes Ei rechts - Ovar?)
	1	5	
	1	9	
	2	11 (je)	
	1	15	
4.V. - 18.V.	1	5	
	1	6	(alle im Uterus ?)
	1	8	
	1	8	(+ 2 außerhalb?)
	1	15	
4.V. - 6.VI.	1	0	(1-?2 Ovarreier reif)
	1	7	
4.V. - 6.VI.	1	13	(oder 12 im Uterus, + 1 im Ovar ?)
	1	22	
11.V. - 29.VI.	1	1 ?	sonst nur Ovarreier, Uterus schleimgefüllt
	1	1 ?	mehrere, z.T. "reife" Eier im Ovar
	1	1 ?	im Ovar ca. 4 große, mehrere kleinere Eier
	1	2 ?	
	1	4	+ reife Eier im Ovar
	1	11	
	1	18	
	1	19	
15.V. - 30.VII.	1	10 (große)	(und 1 kleines?)
18.V. - 7.VI.	1	12 (ca.)	(ob alle im Uterus ?)
18.V. - 19.VI.	1	1	(im Uterus ?)
	1	4 (links)	(+ 3 rechts)
	2	5 (je)	
	1	5	(alle im Uterus?)
	1	5	(+?2im Ovar)
	1	5	(+3 rechts)
	1	6	
	1	7	(+1 rechts)
	1	7 (links)	(+ 3 rechts - im Ovar?)
	1	12	(alle im Uterus ?)
23.V. - 21.VI.	1	2	(und viel Schleim)
	1	4	
6.VI. - 1.VII.	1	4	
	1	5	(+ 2 im Ovar?)
	1	6	(+ 1 Ovarreier)
	1	6	(+ 1-?2 Ovarreier)
19.VI. - 1.VII.	1	4	
	1	5	(+ 1 ?)
24.VI. - 22.VII.	1	4	
1.VII. - 21.VII.	1	0	Uterus leer
	1	1	
1.VII. - 26.VII.	1	2	
22.VII. - 11.VIII.	1	0	Uterus leer
21.VII. - 11.IX.	6	0	Uteri leer
26.VII. - 11.IX.	13	0	Uteri leer
21.VIII. - 11.IX.	2	0	Uterus leer
11.IX. - 9.XI.	14	0	Uteri leer
	1	10	
9.XI. - 8.I.	1	0	Uterus leer
9.XI. - 8.I.	1	1 sehr kleines Ei - ?	

Freilandfunde kleiner Nymphen (I, II) im Frühjahr (A. V.) rühren wahrscheinlich von Eiablagen im Herbst, mit Überwintern der Eier, her.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß bei *D. scabrum* zumindest in unserem Gebiet eine scharf abgegrenzte Fortpflanzungszeit fehlt. Eine Häufung von Kopulation und Eiablage im späten Frühjahr bis Frühsommer ist anzunehmen. Die breitere Streuung von Eiablagen in Kulturen mit gleichmäßiger, im Winter erhöhter Temperatur läßt auch auf geringere interne Verankerung des Fortpflanzungsrhythmus und stärkere Beeinflußbarkeit durch Außenfaktoren schließen. WEISS (1984) hat analoge Gedanken zu *Paranemastoma sillii* geäußert. Auch infolge der Langlebigkeit der Tiere kommt es zu einer "Verstreuung" verschiedener Entwicklungsstadien über das Jahr.

Die Begattung

Längerzeitige Beobachtungen (insgesamt über 9 Stunden) an gefangenen Tieren (bei Dunkelkammerbeleuchtung) ergaben kein Resultat. Verglichen mit dem Nahrungserwerb (s. GRUBER 1993) scheint das Sexualverhalten störanfällig zu sein.

Eine Freilandbeobachtung könnte auf Paarungsverhalten hinweisen: Am 21.IV. fand ich in einem morschen, teilweise besonnten Baumstrunk zwei adulte *D. scabrum* (♂ und ♀), die einander frontal gegenüber saßen, der Vorderkörper des einen über den des anderen geschoben.

Von den morphologischen Gegebenheiten her (langer Penis, Pheromondrüsen der ♂ an Cheliceren [siehe MARTENS & SCHAWALLER 1977] und Pedipalpenpatellen) dürfte das Paarungsverhalten dem der Nemastomatiden ähnlich sein - mit Frontalstellung der Partner und "gustatorischer Balz" sensu MARTENS (1975).

Die Angaben von MORITZ (1993) über Paarungsverhalten bei Dicranolasmatiden dürften auf Analogieschlüssen beruhen. Belegende Literaturzitate dazu fehlen.

Eiproduktion und Eiablage

1. Gelegegröße und Eizahl:

Die Anzahl der reifen Eier im Uterus in Fallen erbeuteter ♀♀ (Tab. 4) kann als Höchstgrenze für die in kurzer Zeit absetzbare Eizahl gelten (Uterusinhalt zum Teil vermutlich bereits durch Ablage vermindert):

Gesamt-Eizahl: 365 bei 92 ♀♀ (41 ♀♀ ohne Eier im Uterus); maximale Anzahl: 22; modaler Wert: 5; Mittelwert für alle ♀♀: 4,0; für ♀♀ mit Uteruseiern: 7,2.

Nach Beobachtungen in Kulturen:

Als "Gelege" kann man isolierte bzw. durch Schleim untereinander verbundene Eier oder Eigruppen ansehen. Die Werte für einige beobachtete Gelege sind bei höheren Zahlen unsicher - gemeinsame "Gelege" mehrerer ♀♀ sind möglich:

152 Eier in 73 "Gelegen": jeweils 1 bis 11 Eier; darunter 48mal Einzeleier (Mittelwert: 2,1). Gelege mit einem, zwei oder wenigen (3 bis 7) Eiern überwiegen, größere Eiklumpen (bis 10 oder 11 Eier) sind selten.

Beobachtungen an einzeln gehaltenen ♀♀ erlauben genauere Angaben, auch zur gesamten Eiproduktion:

Ein ab 10.V. isoliertes ♂ hatte zwischen 4. und 12.VII. 21 Eier abgelegt: 5 Einzeleier, 3 Zweiergruppen, 1 Dreiergruppe, 1 Siebenergruppe. Am 12.VII. in einem anderen Behälter isoliert (bis 30.XI. beobachtet), legte das Tier dort anscheinend keine weiteren Eier ab.

Ein zweites ♂ legte (vom 12. - 17.VII.) mindestens 17 Eier, nach Umsetzen vermutlich keine weiteren mehr (zweite Kultur am 30.VIII. vertrocknet).

Sechs am 17.V. gesammelte ♀♀ legten von A. VII. bis E. VIII. zusammen mindestens 73 Eier ab, das ergibt eine durchschnittliche Eiproduktion von 12 bis 13 je Tier.

2. Gesamte Eiproduktion bzw. Zahl der Eigelege je ♂ (Fekundität):

Zur Gesamteiproduktion im Verlauf einer Saison, eines Jahres oder des gesamten Lebens liegen keine verlässlichen Daten vor. Vermutlich legt ein ♂ im Verlauf eines Jahres zumindest einmal Eier ab, etwa einen Uterusinhalt im Frühjahr, vielleicht im Herbst ein zweites Mal. Die wenigen angeführten Beispiele sprächen für eine Ablageserie (unter Gefangenschaftsbedingungen) im Jahr, zwingende Hinweise auf weitere Eiablagen liegen nicht vor.

Insgesamt dürfte die Eiproduktion gering sein, etwa 10 bis 20 (vielleicht bis 30) pro Saison. Bei einer Adultlebenszeit von 2 - 3 Jahren käme man auf rund 40 - 60 (?90) Eier je ♂. Eine Übersicht über Fekundität verschiedener Opiliones gibt JUBERTHIE (1964: 58 ff.).

3. Ei und Eigelege - Gestalt und Ablageorte (Abb. 3, 4):

Der Akt der Eiablage wurde nicht beobachtet.

Die weiblichen, ovalen Eier messen im Mittel 0,67 x 0,45 mm. Die transparente Eihülle zeigt keine auffälligen Strukturen.

Jedes Ei ist von einer dünnen hyalinen Schleimschicht umgeben, die bei einzeln abgelegten Eiern oft einen einseitig dem Eipol kappenartig aufsitzenden Tropfen bildet. Mehrzählige Gelege können durch "Gallertbrücken" zusammengehalten werden, bzw. haften mit dieser Gallerte am Substrat.

In Kulturbehältern sind die bevorzugten Ablageorte Ritzen und Löcher (z.B. durch Luftblasen im Bodengips entstanden), Zwischenräume zwischen feuchten Fallaubblättern bzw. zwischen Blättern und dem Boden. In kleinen Löchern finden sich die Eier meist einzeln, während in ausgedehnten Spalträumen bis zu einem Dutzend Eier nebeneinander zu finden sind - vielleicht von mehreren Tieren am selben Platz abgelegt. Eier finden sich auch frei auf dem Boden oder an den Wänden der Kulturgefäße, meist liegend, gelegentlich aber auch aufrecht stehend. In Spalten zwischen Fallaubblättern werden auch in Kulturen mit Erdgrund bevorzugt Eier abgelegt.

Die Entwicklung

1. Embryonalentwicklung:

Diese wurde nicht im Detail verfolgt. In älteren Eiern läßt sich die Larve (bzw. pharate Nymphe I) mit um den Körper gelegten Beinen und dunkel pigmentierten Augen, Eizahn, Klauen und Borsten erkennen (vgl. Abb. 4, 6). Mehrere Tage vor dem Schlüpfen sieht man schon Bewegungen der Cheliceren (Heben und Senken, Öffnen und Schließen der Scheren) und der Beinklauen (die Larvenklauen werden extra bewegt).

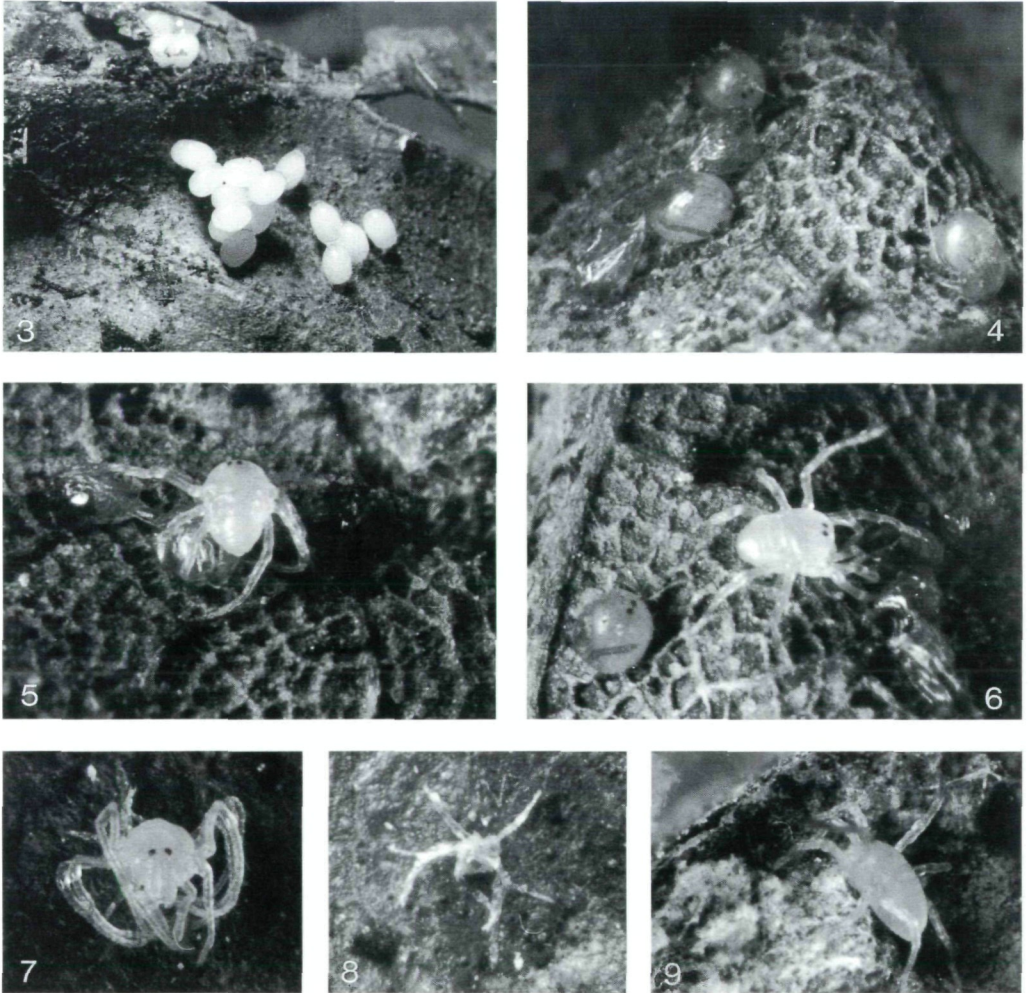


Abb. 3 - 9: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklungsstadien: (3) Eigelege (vermutlich von mehreren ♂♂) auf Falllaub; (4) Eier mit pigmentierten Larven (pharaten Nymphen I); (5) Larve auf Eihülle (nach Schlüpfen); (6) Larve, schreitend (von schräg oben gesehen), neben Ei; (7) Nymphe I gegen Ende der ersten Häutung, von oben gesehen; (8) Larven-Exuvie auf Substrat; (9) Larve, auf Gipssubstrat schreitend, von lateral.

2. Das Schlüpfen der Larve:

Zum Schlüpfvorgang liegt nur eine unvollständige Beobachtung vor (sein Beginn wurde versäumt): die Dauer der Beobachtung war 20 Minuten, der ganze Schlüpfvorgang kann also mit etwa 1/2 Stunde angesetzt werden. Die Eihülle wird vermutlich mit dem Eizahn eröffnet; leere Eihüllen sehen "einfach aufgeschnitten" aus. Danach quillt zunächst der Vorderkörper der Larve heraus, die Cheliceren machen Greifbewegungen, werden abwechselnd vorgestreckt und unter den vorquellenden Carapaxrand zurückgezogen, die Beine werden zuerst, wie später bei den Häutungen, in Schlingenform an den Basen frei,

die Eihülle wird durch "peristaltische" Bewegungen des Körpers, unter Vor- und Rückneigen, in Falten caudad geschoben, auch die Beinklauen bewegen sich. Nach den Cheliceren werden die Pedipalpen und Beinpaar I frei, Streckung der Beine führt zur Abhebung von der Eihülle, und die Larve steigt aus der Eischale aus; diese bleibt als ein farblos- oder gelblich-hyalines Säckchen mit einer weiten Spalte zurück, die sich später wieder verengen kann (vgl. Abb. 5).

3. Freilebende Entwicklungsstadien:

Da durchgehende Aufzucht nicht gelang, war die Entwicklung nur bruchstückweise zu verfolgen - teils durch Aufzucht aus in Kultur abgelegten Eiern (wobei nur frühe Stadien in ausreichender Zahl erhalten wurden), teils durch Verfolgung der Entwicklung von aufgesammelten, meist älteren Jungtieren. Daher mußte der Entwicklungsgang durch Reihung konservierter Exemplare verschiedener Stadien rekonstruiert werden. Dies scheint auch gelungen zu sein: die Einordnung neugefangener Nymphen läßt sich zwanglos durchführen. Bei *D. scabrum* folgen auf das Larvenstadium 6 Nymphenstadien und das Adultstadium.

3.1. Die Larve (Abb. 5, 6, 9):

Bei den "höheren Opiliones" (Laniatores, Palpatores) wird ein Großteil der Larvenperiode im Ei verbracht (JUBERTHIE 1964, 1965). Das freilebende Tier ist daher eine paratype Nymphe I.

Lebende Larven wirken milbenähnlich und sind weißlich-durchscheinend, ihre Körperoberfläche ist sehr fein punktiert, matt-glänzend. Unter dem dünnen Larvenintegument sind die dunkleren, anliegenden Borsten der Nymphe I sichtbar. Die Extremitäten erscheinen kurz und plump. Die Cheliceren werden ventrad geschlagen, die Pedipalpen gekrümmt und wenig bewegt getragen. Beim ruhigen Sitzen liegen die Palpen mit ihren Enden dem Boden auf. Das Verhalten der Larven ist wenig differenziert. Sie gehen langsam und bedächtig, ihre Bewegungen erscheinen ungeschickt, gelegentlich scheinen sie Gehbewegungen am Ort zu machen. Beim Gehen winken oder tasten sie mit Beinpaar II, dieses wird jedoch auch greifend auf den Boden aufgesetzt. Auf den Rücken gefallen, versuchte eine Larve, sich mittels Strecken der Beine II aufzurichten. Zeitweise sitzen Larven flach auf dem Boden, die Beine weggestreckt, die Pedipalpen ruhen mit den Spitzen dem Boden auf. Bei stärkerem Lichteinfall gehen die Tiere wieder vom Sitzplatz weg. Knapp vor der Häutung geht die flache Sitzstellung in eine gestelzte über.

3.2. Die erste (Nymphen-)Häutung:

Dabei wird die dünne Larvencuticula abgestreift, dann das besonders an den Extremitäten stark in Falten gelegte Nymphenintegument entfaltet. Hier liegen nur zwei Beobachtungen vor (vgl. Abb. 7, 8):

Zu Beginn der Häutung steht bzw. hängt die Larve hoch- oder stelzbeinig, das Beinpaar I vorgestreckt, die übrigen zurückgewendet; der Vorderkörper ist dorsal angeschwollen. Die Körpercuticula platzt am Vorderrand querüber auf und schiebt sich, durch "peristaltische" Körperbewegungen unterstützt, rasch caudad, was am Wandern des dunkleren Eizahnes erkennbar ist. Dabei richtet sich das Tier steil auf und kann schließlich fast

senkrecht auf dem Hinterende stehen. Zuerst werden die Cheliceren frei, machen greifende Bewegungen, ihre Haare spreizen sich ab. Die Beine werden zuerst an den Basen frei und dann unter Schlingenbildung herausgezogen (Abb.7). Unter öfterem krampfartigen Rückneigen des Körpers geht die Häutung weiter; von rostral gesehen quellen die Augen hervor, vor ihnen werden zwei kurze stumpfe Zapfen als erste Anlage der Kopfkappe sichtbar. Die Pedipalpen werden frei, ihre Distalglieder (Tibia und Tarsus) haften zuerst, parallel liegend, aneinander, sie wirken verklebt. Zuerst wird Beinpaar I, dann III, weiters IV, schließlich II frei, während die Larvencuticula noch mit den Klauen am Substrat haftet. Die Borsten des Nympheninteguments spreizen sich ab, das Tier beginnt mit den Cheliceren die Pedipalpen und Beintarsen "durchzukauen". Zuerst steht die freigeordnete Nymphe I noch senkrecht auf ihrem Hinterende in der Exuvie, die Beine ventrad schlingenförmig zusammengebracht (Abb. 7), die Pedipalpen sind nun voneinander getrennt, die eingekrümmten Beine machen zeitweise heftige Dorsoventralbewegungen. Durch Geradestreckung der Glieder erscheinen sie allmählich eckiger, zuletzt sind nur Metatarsus und Tarsus II noch gekrümmt. Schließlich fällt das Tier nach vorne um und kommt auf die Beine zu stehen; die Endglieder von Beinpaar II hängen zuerst noch eingekrümmt herab.

Der ganze Häutungsvorgang dauert etwa eine halbe Stunde; wenige Minuten nach dem Freiwerden krabbelt die junge Nymphe davon. Die Exuvie bleibt auf dem Substrat ausgebreitetes Häutchen zurück, der Eizahn ist am Hinterrand der Körperexuvie (zurückgeklappte Dorsalcuticula) sichtbar (Abb. 8). Bei einer ganz frisch gehäuteten Nymphe I erschienen die Zapfen der künftigen Kopfkappe vor den Augen noch kurz und stumpf, beim zweiten Tier waren sie länger und schlanker, individuelle Unterschiede sind also möglich; die Pedipalpen waren ohne sichtbare Sekrettröpfchen an den Kugelhaaren - nach einer weiteren Stunde konnten schon Kügelchen bemerkt werden.

3.3. Die Nymphenstadien:

Im Vergleich zur Larve sind die Nymphen langbeiniger, deutlich behaart, mit Kugelhaaren an den Pedipalpen; sie sind aktiver und nehmen selbständig Nahrung auf. Bei blasser Gesamtfärbung zeigt ihr Dorsum oft ein deutliches, netzig-marmoriertes Pigmentmuster. Schon in frühen Stadien tritt Erdbekrustung ("Maskierung") des Körpers auf, die zunächst einen eher sporadischen Eindruck macht, bei älteren Nymphen sich aber stärker ausbreitet. Bei Subadulti kommt nicht selten ein (flacher!) "Erdkiel" auf dem Dorsum hinter der Kopfkappe vor, die Kappe ist dorsal oft geschlossen verklebt.

Meinem Eindruck nach sind jüngere Nymphen lebhafter als ältere, auch bei mäßiger Beleuchtung noch aktiv, laufen umher, machen Beute und fressen, während spätere Stadien zunehmend lichtscheuer und träger werden, sich so allmählich dem Verhalten der Adulti annähernd. Das gilt auch für den Habitus: die kleinen, weißlichen Jungnymphen mit mehr gerundeten Körpern differieren stärker vom gattungstypischen Habitus als die mehr depressen, erdbekrusteten späten Nymphenstadien.

3.4. Die Häutung bei Nymphen:

Häutungsreife zeigt sich bei Nymphen (besonders größeren) bereits einige Tage vorher durch größeren Körperumfang, ventral glasig-durchscheinend aufgetriebenes Abdomen

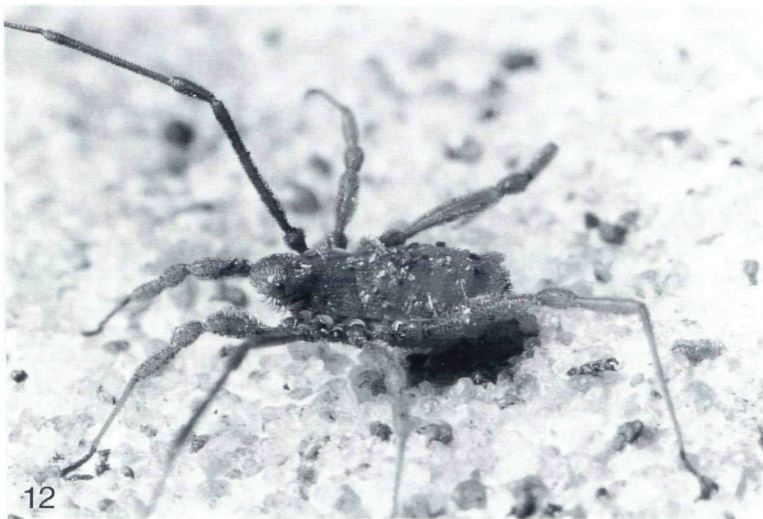
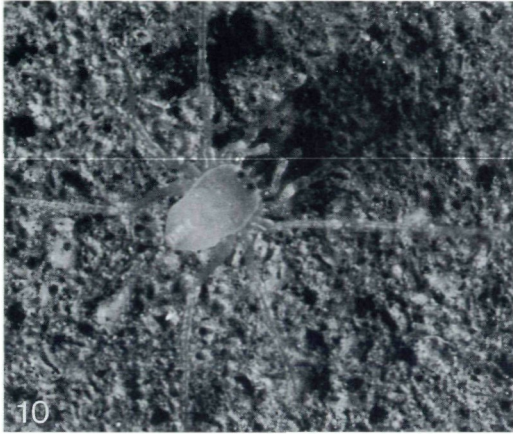


Abb. 10 - 12: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklungsstadien: (10) Nymphen I auf Gipssubstrat sitzend, von dorsal; (11) Adultus, erdinkrustiert, und häutungsreifer Subadultus (Nymphen VI) auf natürlichem Substrat sitzend; (12) Adultus, relativ frisch gehäutet und wenig inkrustiert, auf Sandfläche.

sowie geringere Aktivität (Abb. 11). Zur Häutung hängen die Tiere bevorzugt an der Unterseite eines Substrates oder (oft kopfabwärts) an vertikalen Strukturen eines solchen, können sich aber auch auf der Unterlage sitzend häuten. Von 25 in Kulturgefäßen aufgefundenen Exuvien waren 11 an Unterseiten, 9 auf dem Substrat und 5 an Überhängen gefunden worden. Die Häutungen der Nymphen verlaufen nach dem für Opiliones üblichen Schema, ähnlich der ersten. Der Carapaxrand reißt vorne (unter der Kopfkappe) querüber auf, die Kappe wird hier zurückgeklappt. Das frisch gehäutete Tier findet man daraufhin noch kurze Zeit auf oder neben der Exuvie sitzen. Die derberen Nymphenexuvien bleiben - vom gehäuteten Tier nicht weiter beachtet - mit gestreckten Beinen und zurückgeklapptem Dorsalteil (Carapax mit Kopfkappe) liegen bzw. hängen.

Frisch gehäutete Nymphen sind zunächst ganz weiß (bis auf die Augen und stark sklerotisierte Teile?) und weich, nehmen aber bald eine etwas dunklere Färbung (Pigmentmuster, partienweise schwache Sklerotisation) an und sind - besonders ältere Stadien - bald mit Erdteilchen beklebt. So erschien eine Nymphe VI einen Tag nach der Häutung "feucht glänzend" (Sekretabsonderung von Hautdrüsen?) und schon teilweise "verschmutzt", mit Detritusteilchen beklebt.

Häutungsunfälle, wie Steckenbleiben besonders von Beinen in der Exuvie, wurden mehrfach beobachtet.

3.5. Die Adulthäutung und darauf folgende Integumentveränderungen (Ausfärbung, Maskierung):

Im Ablauf entspricht die Adulthäutung den Häutungen älterer Nymphen. Frisch gehäutete Adulti, zunächst weiß und etwas glasig-durchscheinend, nehmen zunächst eine zart angeraucht erscheinende Tönung an; die arttypische dunkelbraune bis schwarzbraune Färbung wird über anfangs helle bis zunehmend vertiefte Brauntöne erreicht. Die endgültige Ausfärbung kann nach Beobachtungen in Kulturen einige Wochen dauern, wobei das Dorsalscutum längere Zeit heller braun bleiben kann, Beincoxen, basale Beinglieder und die Kopfkappe in der Vertiefung der Töne vorangehen. Ein gewisses Nachdunkeln der Körperfärbung dürfte sich über längere Perioden des Adultlebens erstrecken, alte Tiere erscheinen schwärzer als jüngere Adulti.

Ein Beispiel (15 ♀♀; Haltung bei ca. 12 - 15 °C): Adulthäutung zwischen 6.VII. und 31.VIII.; nach zwei Wochen sind die ersten Tiere "deutlich hellbraun"; am 11.VIII. sind diese schon z.T. "dunkelbraun"; nach über 5 Wochen sind einzelne Tiere bereits "schwärzlich". Mangels losen Substrats erfolgte in diesen Fällen keine "Maskierung".

Unter Normalbedingungen (Kontakt mit losem Substrat) tritt bei Adulti (wie bei größeren Nymphen) schon bald nach der Häutung Beklebung mit Erde und anderen Substratteilchen auf - sie geht in diesem Falle der Ausfärbung voraus, so daß noch blasse Tiere - etwa 2 bis 5 Tage nach der Adulthäutung - schon weitgehend maskiert sein können.

3.6. Weitere Entwicklungs- und Reifungsvorgänge bei Adulti:

Frisch gehäutete Adulti können bald Nahrung aufnehmen, in einem Fall fraß ein Tier 1 - 2 Tage nach der Häutung an einem Mehlwurmstück. Noch hellbraune Adulti erschienen mir lebhafter als ältere Tiere.

Zur Zeit der Erlangung der Fortpflanzungsreife nach der Adulthäutung liegen uneinheitliche Daten vor: 15 ♀♀ (Adulthäutung im Sommer 1968, seit E. IX. von ♂♂ isoliert, über den Winter bei 10 - 12 °C gehalten) lieferten erste Eigelege im Sommer (E. VI. bis VIII.) 1969. In der Regel dürfte die Reife jedoch kürzere Zeit nach der Adulthäutung eintreten: in Fallenfängen traten im Frühsommer hellbraune ♀♀ mit schon reifen Eiern auf (2 ♀♀ im VI.); im Herbst waren hellbraune ♀♀ dagegen ohne reife Eier.

Dauer der Entwicklung und Lebensdauer

Es können nur grob geschätzte Entwicklungszeiten angegeben werden; dabei spielen Beobachtungsmängel (unregelmäßige Kontrollen), uneinheitliche Temperatur-, Feuchtigkeits- und Ernährungsbedingungen sowie die unvermeidbare, aus vorher genannten Gründen nicht eingrenzende "endogene" Variabilität zusammen.

1. Dauer der Embryonalentwicklung:

Dazu wird hier die Zeit zwischen Eiablage und Verlassen der Eihülle gerechnet, also eher im Sinne von CANARD & STOCKMANN (1993) als von JUBERTHIE (1964). Die versteckte Ablage meist einzelner Eier erschwert die Beobachtung; übersehene Eier im Substrat können zur Verfälschung von Daten führen. Die Zeit zwischen dem Besatz neuer Kulturen mit adulten ♀♀ (E. IV. bis E. V., Temperatur um 20 °C) und dem Auftreten erster Jungtiere läßt auf eine Entwicklungsdauer von rund 5 bis 6 Wochen schließen.

Gelege, die nach Ablage isoliert wurden (das Isolationsdatum kann als letztmögliches Ablagedatum angesehen werden), ergaben in einem Fall erste geschlüpfte Nymphen nach rund 2 Monaten (einzelne Tiere schlüpfen bis zu 3 Monate nach Ablage der Eier). In einer anderen Serie betrug die Entwicklungszeiten meist 1,5 bis 2 Monate.

Insgesamt kann man eine bedeutende individuelle Variationsbreite (etwa ein bis drei Monate) feststellen, mit häufigsten Werten um ein bis zwei Monate (Mindestzeit von etwa 4 - 5 Wochen). Gelegentlich beobachtete kürzere Zeiten (drei bis vier Wochen) erscheinen infolge möglicher Fehler ("übersehene ältere Eier") fragwürdig. Mangels präziser Kontrollen bleibt der Temperatureinfluß unklar. Im Freiland dürften bei überwinterten Eiern längere Zeitspannen zwischen Ablage und Schlüpfen vorkommen.

2. Dauer der postembryonalen Entwicklung:

Mangels Einzelaufzuchten können nur angenäherte Schätzwerte gegeben werden. Einige Stadien wurden über ihre ganze Dauer in Kultur beobachtet (die jüngsten aus Eiern, ältere aus aufgesammelten Nymphen aufgezogen). Mindestwerte für die Dauer älterer Stadien ergeben die Zeitspannen zwischen Fang und Häutung zum nächsten Stadium ("Teilzeiten"). Vgl. dazu Tab. 5.

Die freie Larve von *D. scabrum* ist kurzlebig (in einem Fall erfolgte die Häutung zur Nympe I nach 1,5 Stunden).

Gruppenweise Aufzucht früher Nymphenstadien ab Eiablage in Kultur bei Temperaturen um 15 - 20 °C, unregelmäßiger Ernährung und Störungen durch Entfernung bzw. Einsetzen von Tieren ergab die in Tab. 5 präsentierten Werte.

Tabelle 5: Dauer der Nymphenstadien in Kulturen (bis Stadium III, z.T. IV, Aufzucht aus Eiern in "Massenkultur"; ab IV, bzw. V Aufzucht aus gefangenen Nymphen; "Teilzeiten" getrennt angegeben); Mo = Monat(e), Wo = Woche(n), Ja = Jahr.

Stadium	Teilzeitdauer	Gesamtdauer	gesichert?
I		3 Wo mindestens	gut
II		5 - 7 Wo (2 - ?3 Mo)	weniger gut
III		über 1 bis ?3 Mo	sehr unsicher
IV		bis ?3,5 Mo	extrem unsicher
IV	2 Wo, 1 - 1,5 (2) Mo		gut
V		?bis 5 Mo	extrem unsicher!!
V	2, meist 2,5 - 3, bis 3,5 (?5) Mo		i. a. gut
VI	1 - 5, meist 2 - 3 Mo		gut
VI		über 2 Mo / rund 1 Ja	gut, doch uneinheitlich?

Vom ersten Schlüpftermin an gerechnet erschienen Nymphen II zuerst nach rund 3 Wochen, Nymphen III nach rund 2, Nymphen IV nach über 5, Nymphen V nach rund 8 Monaten, eine Nymphe VI (ein Kümmerexemplar) nach etwa 13 bis 14 Monaten (längstes erzieltes "Entwicklungsfragment").

Zur Gesamtdauer von Nymphenstadium VI in Kultur liegen divergente Daten vor: 19 Subadulti, im VI. - VIII. aus Nymphen V erzielt, häuteten sich erst im VI. bis A. VII., einige bis VIII., des folgenden Jahres zu Adulti (Haltungstemperatur: 10 - 12 °C).

Aus einer früheren Kultur (Temperatur 15 - 20 °C) liegt ein Hinweis auf eine vermutliche Gesamtdauer von über 2 Monaten vor. "Teilzeiten" des Stadiums betragen jedoch bis zu 5 Monaten.

Die längeren Entwicklungszeiten könnten vielleicht auf ungünstige Ernährungs- oder Temperaturverhältnisse (oder Gregarinenbefall?, vgl. GRUBER 1993) zurückzuführen sein.

Die Gesamtdauer der Postembryonalentwicklung bei Annahme der kürzesten bzw. "wahrscheinlichsten" vermuteten Zeiten beträgt:

Etwa 7 (bis 9) Monate bis Nymphe VI, etwa (9 Monate bis) 1 Jahr zum Adultus; bei Annahme einer "langen" Subadultusdauer von 11 bis 12 Monaten (bei Überwinterung?) zum Adultus etwa 18 bis 19 Monate. Eine zumindest einmalige Überwinterung als Nymphe ist in unserem Gebiet anzunehmen.

WEISS (1975) nimmt, nur gestützt auf Fallenfänge, eine lange Entwicklungsdauer von über einem Jahr bis zur Geschlechtsreife an. Verglichen mit den Entwicklungszeiten, die PABST (1953) für Trogulidae angibt, ist die Entwicklungsdauer bei *D. scabrum* auffällig lang.

Einzelaufzuchten unter kontrollierten Bedingungen wären zur Abklärung der Entwicklungsdauer notwendig.

3. Die Lebensdauer:

Das Adultstadium kann in Kultur 2 bis über 3 Jahre dauern. Da die erfaßten Daten nicht den ganzen möglichen Zeitraum des Adultstadiums erfassen, teils weil die Tiere schon als Adulti gefangen wurden, teils weil andere vorzeitig abstarben (Vertrocknen von Kulturen), könnte dieses Stadium maximal bis 4 Jahre erreichen.

Zusammen mit der langdauernden Jugendentwicklung kann sich die Gesamtlebensdauer auf etwa 4 bis 5 (bis 6?) Jahre belaufen. WEISS (1975) nimmt nach Fallenfängen eine Gesamtlebensdauer von drei Jahren an. Das ist wohl zu kurz - die Eurychronie der Art läßt eindeutige Schlüsse von Fallenfängen auf Entwicklungszyklen nicht zu.

Beschreibung der postembryonalen Entwicklungsstadien von *D. scabrum*

Die Larve (n = 4) (Abb. 5, 6, 9, 13, 30, 31):

Körperform: eiförmig, caudad verjüngt, dorsal gewölbt. Körpervorderrand mit medianem Eizahn, Augen in Körperoberfläche. Färbung: weißlich; Eizahn bräunlich; Klauen und Borsten der Nymphe I scheinen dunkel durch die Larvencuticula. Körpercuticula sehr fein schuppig granuliert, ohne Haare oder größere Skulptur, ventral matt-glänzend, glatt. Extremitäten mit kurzen, z.T. abstehenden Haaren. Nymphenintegument unter der Larvencuticula stark in Querfalten gelegt.

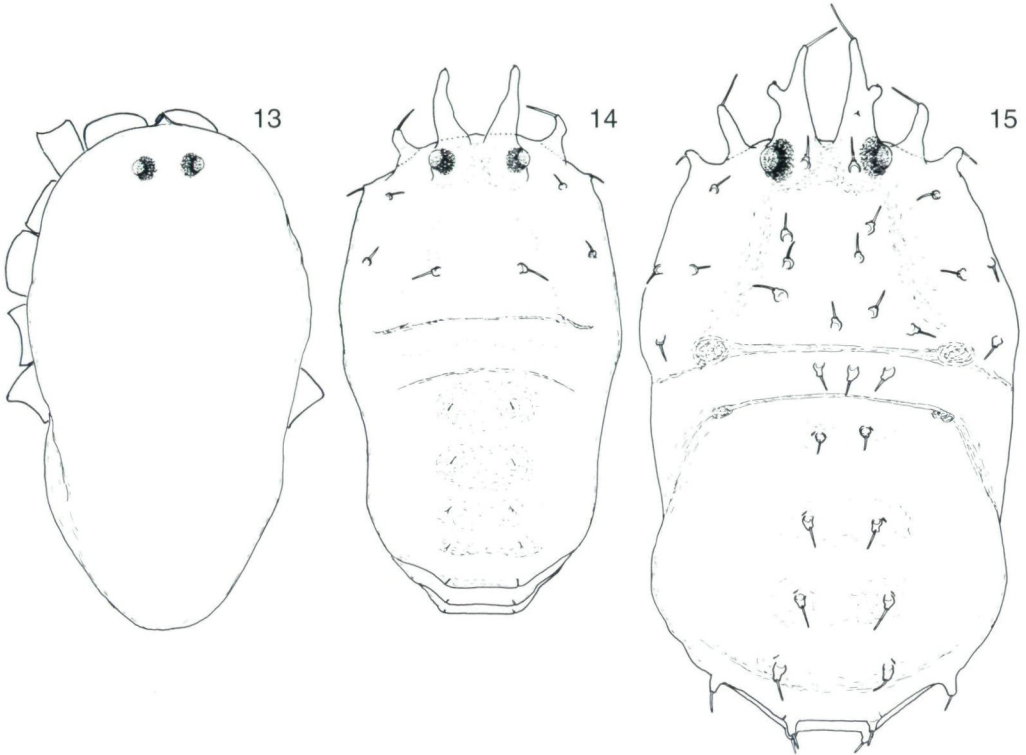


Abb. 13 - 15: *Dicranolasma scabrum*, Körper ohne Extremitäten, dorsal: (13) Larve: vor den Augen der Eizahn; (14) Nymphe I: beachte paarige Spaltsinnesorgane der Areen und freien Tergite; (15) Nymphe II: Spaltsinnesorgane der Areen pro-lateral der Haartuberkel.

Pedipalpen (Abb. 30, 31): mit kurzen spitzen Haaren als kegelförmige Hüllen über den in sie hineinragenden Haaren der Nymphe I; die längeren Larvenhaare sind Vorläufer der nymphalen Borsten. Für die unter der Larvencuticula sichtbaren Kugelhaare der Nymphe I existieren höchstens kleine "Spitzen" als Vorläufer.

Laufbeine: Behaarung ähnlich Pedipalpen. Tarsen eingliedrig, Klauen klein, darunter die größeren Klauen der Nymphe I sichtbar.

Maße (n = 3):	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge (n = 4)	0,72 - 0,86	0,78
	Palpusfemur, Länge	0,14 - 0,17	0,15
	Pedipalpus, Länge	0,51 - 0,55	0,53
	Beinfemur I, Länge	0,14 - 0,18	0,16
	Beinfemur II, Länge	0,21 - 0,23	0,22
	Beinfemur III, Länge	0,12 (?) - 0,17	0,15 (?)
	Beinfemur IV, Länge	0,15 - 0,17	0,17
	Bein I, Länge	0,63 - 0,74	0,70
	Bein II, Länge	1,02 - 1,12	1,10
	Bein III, Länge	0,68 - 0,79	0,74
	Bein IV, Länge	0,70 (?) - 0,88	0,81 (?)

Die 6 Nymphenstadien:

Körperform je nach Ernährungs- und Konservierungszustand oval bis dorsal abgeflacht. Färbung: blaß, weißlich bis gelblich. Beintarsen (bei kleinen Nymphen besonders Distalglied des Tarsus II) und Pedipalpentarsus (besonders bei größeren Stadien) gebräunt. Bei größeren Nymphen, besonders Subadulti, flächig sklerotisierte Teile (dorsale Sklerite, Extremitätenglieder) leicht gelblich-bräunlich gegen die blässeren Membranen abgesetzt. Pigmentierung wechselnd deutlich: bei guter Ausbildung bzw. Erhaltung "lila-graues", mehr oder minder netzig-marmoriertes hypodermes Muster des Dorsums, Carapax mit Querband am Caudalrand und lateral je einem rostrad ausgreifenden Längsband, Thorax II mit Querband, das Abdomendorsum bzw. Scutum mit eher unklarer Musterverteilung. Pedipalpen mit Kugelhaarbesatz: am Femur ventral (wenige), an der Patella medio-ventral, an Tibia und Tarsus allseits. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über einige Merkmale der Stadien.

Nymphe I (n = 26; davon 4 aus Freilandfängen) (Abb. 7, 10, 14, 32, 52; GRUBER 1993: Abb. 10 auf Tafel 5):

Körperform: oval, caudad verjüngt und dort quer abgestutzt. Dorsalcuticula fein granuliert, gegenüber der der Larve gröber und spitzer, nicht schuppig. Carapax: Augen in flachem Hügel am Vorderrand, s. Abb. 14. Behaarung des Körpers spärlich, s. Abb. 14.

Opisthosoma: Areen I bis V als zusammengehörige Einheit abgegrenzt, mit schwach markierten Areen: segmental sehr flache Buckelpaare mit etwa konzentrisch geordneter Granulation; haarlos, pro Segment ein Paar paramedianer Spaltsinnesorgane.

Sternite fein granuliert, unbehaart. Auf Sterniten III bis VI auffällige, weißliche, zugespitzt-konische "Kegelwarzen" (ohne Endhaare, Oberfläche mit apicad gerichteten, spitz-verlängerten Körnern) in charakteristischer Anordnung: auf Sterniten III bis V je eine mediane, auf Sternit VI ein Paar paramedianer "Kegelwarzen".

Pedipalpen (Abb. 32): Femur ventral mit 4 (1 + 3) Kugelhaaren, haartragende Tuberkel nur dorsal.

Laufbeine: Femora bis Metatarsen mit relativ langen, spitzen Haaren auf kleinen Tuberkeln in lockeren Längsreihen. Metatarsus II: s. Abb. 52. Tarsengliederung: 1 - 4 - 1 - 1.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge	0,82 - 1,02	0,91
	Scutumlänge (n = 4)	0,77 - 0,92	0,80
	Scutumlänge ohne Kappe (n = 4)	0,68 - 0,74	0,70
	Augenbreite	0,13 - 0,14	
	Palpusfemur, Länge	0,30 - 0,33	0,32
	Pedipalpus, Länge	0,88 - 0,94	0,92
	Beinfemur I, Länge (n = 5)	0,28 - 0,30	0,29
	Beinfemur II, Länge	0,56 - 0,64	0,61
	Beinfemur III, Länge (n = 5)	0,27 - 0,29	0,28
	Beinfemur IV, Länge	0,33 - 0,37	0,35
	Bein I, Länge (n = 5)	1,17 - 1,23	1,20
	Bein II, Länge	2,39 - 2,58	2,52
	Bein III, Länge (n = 5)	1,24 - 1,31	1,28
	Bein IV, Länge (n = 5)	1,52 - 1,63	1,59

Nymphe II (n = 18; davon 6 aus Freilandfängen) (Abb. 15, 33, 34, 53):

Dorsalcuticula ähnlich Nymphe I, gröber granuliert. Carapax: s. Abb. 15; Augen am Vorderrand. Thorax II vorne und hinten durch Querfalte begrenzt.

Opisthosoma: Areen I - V in angedeutetem "Scutum parvum" zusammengeschlossen; paramediane Borstentuberkelpaare (jeweils mediocaudal vom Spaltsinnesorgan) auf flachen Höckerpaaren. Sternite: "Kegelwarzen" wie bei Nymphe I.

Pedipalpen (Abb. 33, 34): Trochanter ventral mit einem, Femur ventral mit zwei borstentragenden Zapfen.

Laufbeine: Metatarsus II: s. Abb. 53. Tarsengliederung: 2 - 5 - 2 - 3.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge	1,07 - 1,46	1,24
	Scutumlänge	1,07 - 1,33	1,18
	Scutumlänge ohne Kappe	0,87 - 1,12	0,98
	Augenbreite	0,18 - 0,20	
	Palpusfemur, Länge	0,38 - 0,42	0,39
	Pedipalpus, Länge	1,10 - 1,19	1,13
	Beinfemur I, Länge (n = 5)	0,36 - 0,38	0,37
	Beinfemur II, Länge	0,76 - 0,86	0,81
	Beinfemur III, Länge (n = 5)	0,36 - 0,37	0,36
	Beinfemur IV, Länge	0,45 - 0,51	0,47
	Bein I, Länge (n = 5)	1,45 - 1,52	1,49
	Bein II, Länge	2,97 - 3,34	3,14
	Bein III, Länge (n = 5)	1,54 - 1,60	1,57
	Bein IV, Länge	1,95 - 2,17	2,04

Nymphe III (n = 11; 3 davon aus Freilandfängen) (Abb. 16, 17, 35, 36, 54):

Carapax: s. Abb. 16, 17. Kopfkappe beginnt, sich im Umriß abzuzeichnen, Augen liegen oberhalb des Carapaxvorderrandes.

Opisthosoma: Areen des "präsumptiven Scutum parvum" durch seichte Querfurchen getrennt, bei geschrumpften Tieren leichte Querfalten. (Ausbildung segmentaler Sklerite noch unklar). Borstentuberkel in kleinen Gruppen auf Areen bzw. freien Tergiten: Area I: mediane Gruppe (ca. 6 bis 8), Area II bis IV: paramediane Gruppen (je ca. 2); Area V paramedian jederseits um ca. 3 Tuberkel. "Kegelwarzen" auf Sterniten III - VI wie bei Nymphe II.

Tab. 6: Übersicht über die Nympfenstadien von *D. scabrum*.

Merkmal/Stadium	I	II	III	IV	V	VI
Beinfemur II, Länge:	0,56-0,64	0,76-0,86	1,0-1,08	1,32-1,42	1,74-1,91	2,28-2,61
Kappe, s. Abb.:	14	15	16, 17	18, 19	20	21
Palpenfemur, Ventralzapfen:	0	2	2+2-4	3(2)+(3-5)	3+(4-6)	3+(5-7)
Tarsengliederung (modal)	1-4-1-1	2-5-2-3	2-5-3-3	2-5-3-3	2-6-3-3	3/4-7/11-4-4
Coxa I, Borsten des beweglichen Ladensklerits:	1	5-6	7-9	10-12	um 14	16-17

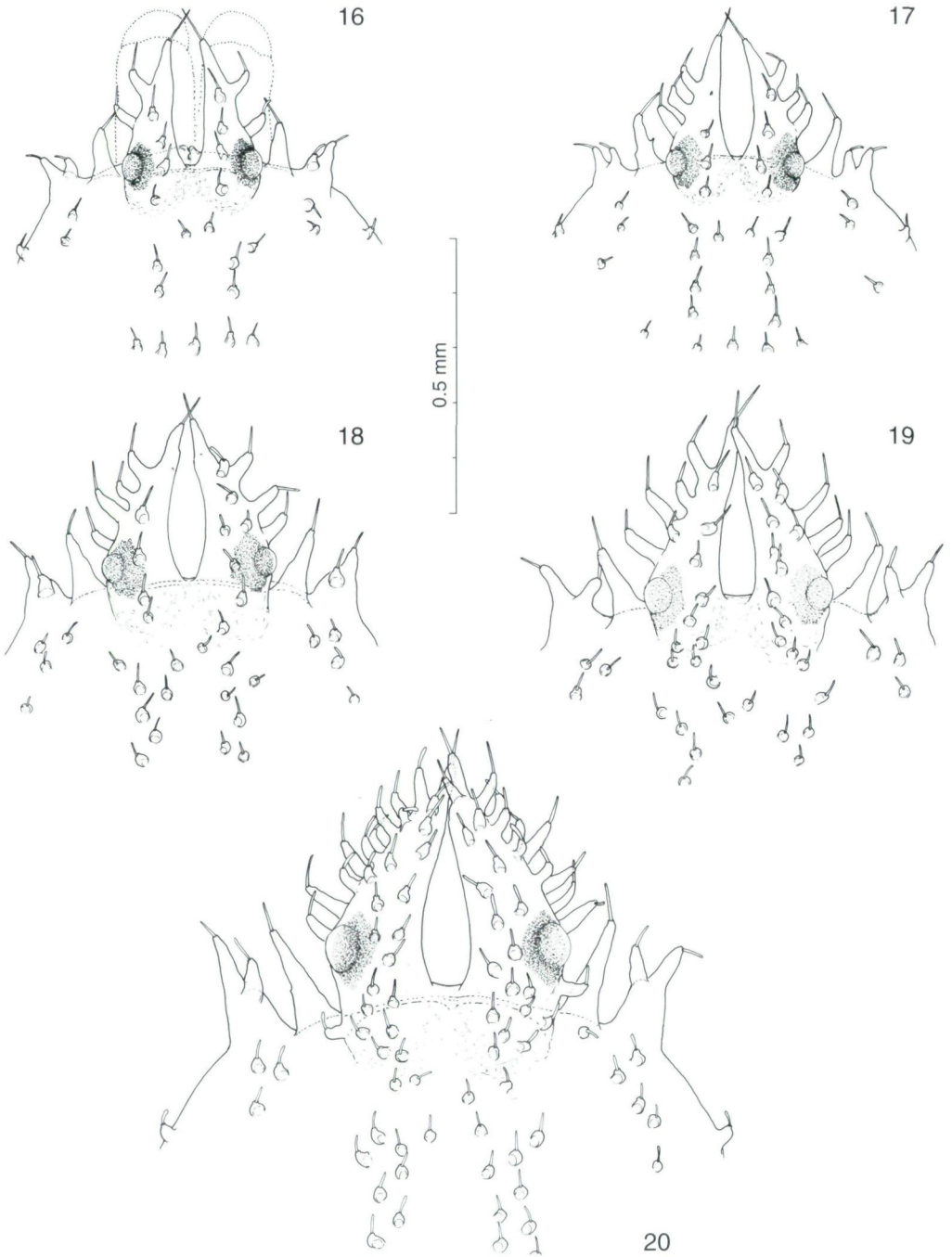


Abb. 16 - 20: *Dicranolasma scabrum*, Körpervorderrand mit Kopfkappe: (16, 17) Nympe III: Varianten der Kopfkappenbedornung, Umriß der Cheliceren punktiert; (18, 19) Nympe IV: Varianten der Kopfkappenbedornung; (20) Nympe V.

Pedipalpen (Abb. 35, 36): Femur: Ventral nahe Basis stets 2, weiter distal 2 bis 4 Zapfen mit langen Borsten.

Laufbeine: Metatarsus II: s. Abb. 54. Tarsengliederung: 2 - 5 (selten 4 oder "3") - 3 - 3.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge	1,45 - 1,80	1,57
	Scutumlänge	1,40 - 1,66	1,50
	Scutumlänge ohne Kappe	1,16 - 1,40	1,28
	Augenbreite	0,24 - 0,27	
	Palpusfemur, Länge	0,46 - 0,49	0,48
	Pedipalpus, Länge	1,33 - 1,43	1,39
	Beinfemur I, Länge (n = 5)	0,47 - 0,49	0,48
	Beinfemur II, Länge	1,00 - 1,08	1,05
	Beinfemur III, Länge (n = 5)	0,46 - 0,48	0,47
	Beinfemur IV, Länge	0,58 - 0,65	0,62
	Bein I, Länge (n = 5)	1,81 - 1,87	1,84
	Bein II, Länge	3,79 - 4,08	3,92
	Bein III, Länge (n = 5)	1,93 - 2,02	1,98
	Bein IV, Länge	2,45 - 2,69	2,58

Nymphe IV (n = 22; 14 davon aus Freilandfängen) (Abb. 18, 19, 37 - 39, 55):

Carapax (Abb. 18, 19): Augen vor dem Carapaxfrontalrand, ganz auf den paarigen Kappenästen. Thorax II durch Querfalten abgegrenzt; mit 10 - 13 Borstentuberkeln.

Opisthosoma: "Scutum parvum" relativ einheitlich; die im vorigen Stadium angedeuteten Sklerite klarer abgrenzbar als glattere Partien in der sonst granulierten Oberfläche: Area I mit Mediansklerit, übrige Areen mit paarigen Skleriten. Areen mit gruppenweiser Bedornung: Area I: mediane Gruppe (ca. 12 bis 17), Areen II bis IV: paramediane Gruppen (je um 3 bis 5) von Dornen. Area V: paramedian jederseits um 4 Dornen. "Kegelwarzen" der Sternite III bis VI weniger auffallend als bei kleineren Nymphenstadien. Zwischen Hintercoxen kleine Querfalte als Anlage des Operculum genitale.

Pedipalpen (Abb. 37 - 39): Trochanter ventral mit 2 haartragenden Zapfen. Femur: ventral basisnahe 3 (seltener 2), weiter distal 4, 5 oder 3 Zapfen mit langen Borsten.

Laufbeine: "Calcanei" noch wenig abgesetzt; Metatarsus II: s. Abb. 55. Tarsengliederung: 2 - 5 (6, selten 4) - 3 - 3.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge	1,85 - 2,40	2,04
	Scutumlänge	1,84 - 2,18	1,98
	Scutumlänge ohne Kappe	1,52 - 1,81	1,63
	Augenbreite	0,32 - 0,35	
	Palpusfemur, Länge	0,55 - 0,62	0,59
	Pedipalpus, Länge	1,62 - 1,74	1,69
	Beinfemur I, Länge (n = 5)	0,60 - 0,66	0,64
	Beinfemur II, Länge	1,32 - 1,42	1,35
	Beinfemur III, Länge (n = 5)	0,61 - 0,67	0,65
	Beinfemur IV, Länge	0,77 - 0,90	0,84
	Bein I, Länge (n=5)	2,28 - 2,49	2,42
	Bein II, Länge	4,84 - 5,13	4,95
	Bein III, Länge (n = 5)	2,47 - 2,71	2,63
	Bein IV, Länge	3,20 - 3,53	3,37

Nymphe V (= "Präsubadultus") (n = 18, alle aus Freilandfängen) (Abb. 20, 40, 41, 56):

Carapax: s. Abb. 20. Kappe deutlich entwickelt, vom Carapax abgehoben; Augen vor dem Carapaxvorderrand, etwa im basalen Drittel der Kappenastlänge. Dorsum mit seichten Querfurchen; vor Thorax II, bei geschrumpften Exemplaren auch hinter Thorax II Querfalten; mitunter auch zwischen Scutum-Areen Querfurchen oder -falten. Thorax II: Querreihe von rund 13 - 16 Borstentuberkeln im Medianfeld. Dorsum-Sklerite abgebildet in HADŽI 1942, Abb. 16.

Area I: median flacher "Hügel", darauf Gruppe von ca. 25 - 30 Dornen. Areen II mit undeutlich getrennten, III bis IV mit paramedianen Gruppen von je ca. 4 - 7 Dornen. Area V: jederseits ca. 10 - 12 Dornen. "Kegelwarzen" der Sternite sichtbar, doch weniger auffällig als bei jüngeren Stadien. Operculum genitale rostrad schon abgegrenzt, Vorderrand erreicht etwa den Hinterrand von Coxa II.

Pedipalpen: s. Abb. 40, 41. Femur: ventral nahe Basis 3, weiter distal 5, 6, oder 4 Zapfen mit langen spitzen Borsten.

Laufbeine: Metatarsus (mit "Calcaneus") II: s. Abb. 56. Tarsengliederung: 2 - 6 (5, 6, "4") - 3 - 3.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge	2,40 - 3,10	2,70
	Scutumlänge	2,37 - 2,90	2,61
	Scutumlänge ohne Kappe	1,95 - 2,43	2,13
	Augenbreite	0,40 - 0,49	
	Palpusfemur, Länge (n = 11)	0,70 - 0,79	0,75
	Pedipalpus, Länge (n = 11)	2,03 - 2,19	2,13
	Beinfemur I, Länge (n = 5)	0,85 - 0,89	0,87
	Beinfemur II, Länge (n = 9)	1,74 - 1,91	1,85
	Beinfemur III, Länge (n = 5)	0,88 - 0,93	0,90
	Beinfemur IV, Länge	1,12 - 1,25	1,19
	Bein I, Länge (n = 5)	3,16 - 3,26	3,22
	Bein II, Länge (n = 8)	6,31 - 6,81	6,61
	Bein III, Länge (n = 5)	3,48 - 3,63	3,54
	Bein IV, Länge	4,39 - 4,87	4,65

Nymphe VI (= Subadultus) (n = 42; aus Freilandfängen bzw. aus Nymphen V aufgezogen) (Abb. 11, 21, 42, 43, 48, 49, 57; GRUBER 1993: Abb. 11 auf Tafel 6):

Grobrelief des Dorsums: leichte Querfurchen vor und hinter Thorax II. Area I median mit breitem, flachem Hügel. Zwischen den Areen des Abdomens meist nur sehr flache Quersenkungen. Bei stark geschrumpften Exemplaren kann Caudalrand des Scutums etwas ventrad gebogen sein, dann springen laterale Querfalten zwischen den Areen IV und V ein. Dorsum-Sklerite deutlich: glatter, transparent-gelblich, gegen punktierte, weißlich-opakere Membranteile abgesetzt. Vor Thorax II (Metapeltidium) eventuell schmale Querfalte, dahinter nur Membran ohne Falte. Area I: querovaler medianer Sklerit; Areen II - V: quergelagerte Skleritspangen, erreichen nach lateral nicht den Scutumrand.

Kopfkappe (Abb. 21): Verbirgt schon Cheliceren, aber nicht die stark bedornen Pedipalpen gegen dorsal. Augen basal der halben Kappenast-Länge. Kappenäste distad zusammeneigend, wenig gekrümmt, lateral mit je ca. 15 - 20 Dornen, dorsal kurz bedornet; mediad gerichtete "Böschung" der Kappenäste fein granuliert, ohne Dornen.

Carapaxbedornung: paramediane Längsgruppen caudal der Kappe, median wenige zerstreut. Thorax II: zwei- bis dreifache Querreihe von Dornen im Medianfeld.

Area I: mediane Gruppe von ca. 35 bis 40 Dornen. Areen II bis IV: caudad divergierende paramediane Dorngruppen (je ca. 10 bis 13 Dornen); Scutumhinterrand (Area V) mit medianer Lücke, paramediane Gruppen längerer Dornen (jederseits ca. 20). "Kegelwarzen" der Sternite nur mehr unauffällig, oft dunkler-schwärzlich gefärbt, anscheinend in Reduktion begriffen. Operculum genitale vorne deutlich abgesetzt, sein Vorderrand erreicht etwa Hinterrand der Coxa I.

Cheliceren (Abb. 48, 49): Sexualdimorphismus schon erkennbar - Basalglied beim subadulten ♂ dorso-distal mehr gewölbt.

Pedipalpen (Abb. 42, 43): Femur: Ventral meist 4 (1 + 3) Kugelhaare - unter 18 Palpen einmal 1 + 4, zweimal 0 + 4 (basal nur spitze Börstchen auf Tuberkeln); nahe Basis 3, weiter distal 5 bis 7 (meist 6) Zapfen mit langen Endborsten. Dorsale Borsten kürzer und stumpfer, ventrale länger und spitzer. Patella: Behaarung der distalen Prolateralfläche angedeutet sexualdimorph - bei ♂♂ mit dorso-distaler Haargruppe.

Laufbeine: "Calcanei" der Metatarsen verlängert, ventral zwischen den Tuberkeln noch Mikrotrichia (Abb. 57). Tarsengliederung: Sexualdimorphismus deutlich entwickelt. ♂♂: 4 (selten 3) - 11 (10 - 12, selten 9) - 4 (selten 5) - 4 (selten 5). ♀♀: 3 (4) - 7 (6 - 8) - 4 - 4.

Maße:	Meßstrecke	Spannweite	Mittel
	Körperlänge, ♂♂ (n = 16)	3,06 - 4,15	3,59
	Körperlänge, ♀♀ (n = 12)	3,40 - 3,90	3,63
	Scutumlänge, ♂♂ (n = 9)	3,06 - 3,60	3,36
	Scutumlänge, ♀♀ (n = 9)	3,23 - 3,60	3,42
	Scutumlänge ohne Kappe, ♂♂ (n = 9)	2,45 - 3,00	2,75
	Scutumlänge ohne Kappe, ♀♀ (n = 8)	2,70 - 2,95	2,84
	Augenbreite, ♂♂	0,57 - 0,63	
	Augenbreite, ♀♀	0,54 - 0,62	
	Palpenfemur, Länge, ♂♂	0,82 - 0,88	0,84
	Palpenfemur, Länge, ♀♀	0,81 - 0,87	0,84
	Pedipalpus, Länge, ♂♂	2,43 - 2,57	2,49
	Pedipalpus, Länge, ♀♀	2,37 - 2,55	2,45
	Beinfemora, Länge:		
	I, ♂♂ (n = 5)	1,12 - 1,20	1,17
	I, ♀♀ (n = 4)	1,06 - 1,18	1,11
	II, ♂♂	2,38 - 2,61	2,48
	II, ♀♀ (n = 10)	2,28 - 2,52	2,39
	III, ♂♂ (n = 4)	1,18 - 1,28	1,22
	III, ♀♀ (n = 4)	1,10 - 1,20	1,16
	IV, ♂♂	1,59 - 1,73	1,66
	IV, ♀♀	1,54 - 1,68	1,61
	Beine, Länge:		
	I, ♂♂ (n = 5)	4,15 - 4,40	4,28
	I, ♀♀ (n = 4)	3,91 - 4,29	4,06
	II, ♂♂ (n = 9)	8,66 - 9,24	8,95
	II, ♀♀	8,21 - 8,77	8,45
	III, ♂♂ (n = 4)	4,58 - 4,93	4,70
	III, ♀♀ (n = 4)	4,34 - 4,74	4,54
	IV, ♂♂	5,91 - 6,53	6,25
	IV, ♀♀	5,77 - 6,25	6,03

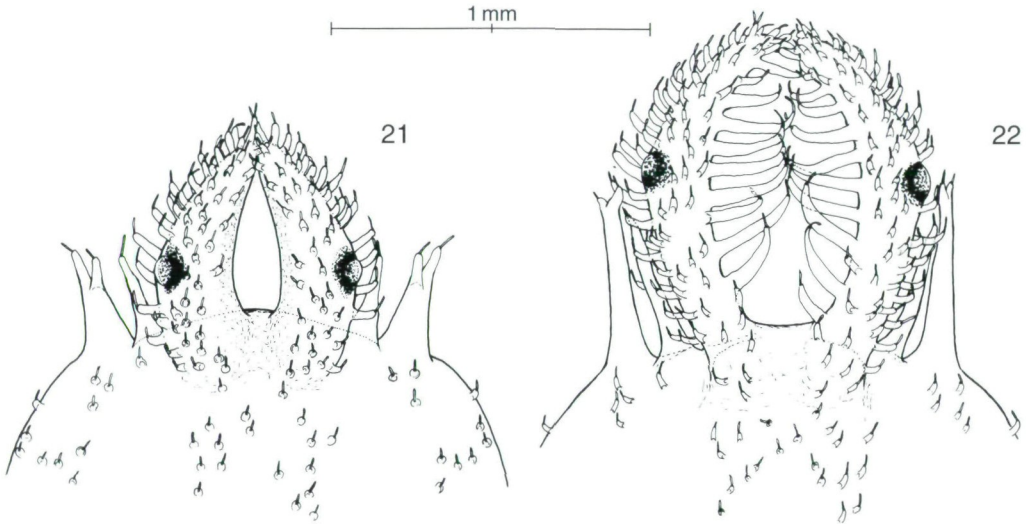


Abb. 21 - 22: *Dicranolasma scabrum*, Körpervorderrand mit Kopfkappe: (21) Nymphe VI (subadultes ♂); (22) Adultus (♂, frisch gehäutetes, vertrocknetes Exemplar; Kugelwärtchen nicht eingezeichnet).

Der Adultus (Abb. 11, 12, 22 - 29, 44 - 47, 50, 51, 58; GRUBER 1993: Abb. 9 auf Tafel 5, Abb. 12 auf Tafel 6):

Scutum magnum durchgehend sklerotisiert; zum Relief vgl. Längsschnitt, Abb. 25.

Kopfkappe: s. Abb. 22. Kappe bildet Dach des "Camerostoms" (sensu SIMON 1879:120), dessen Seitenwände gebildet von schräg ventrad gerichteten verlängerten Dornenreihen der Kappenäste (s. Abb. 29), den langen Dornen bzw. Fortsätzen des Carapaxvorderandes, gegen ventral anschließend durch die prolaterale Oberfläche der Coxa I, die schräg mediad gerichtet ist - anschließend an oben erwähnte Lateraldornen trägt sie verlängerte und z.T. verzweigte Dornen am distalen Prolateralrand (Abb. 28, 29).

Artcharakteristisches Scutum-Bedornungsmuster voll entwickelt. Makroskulptur mit Dornen bzw. Borstentuberkeln, auf dem Körper auch Kugelwärtchen (vgl. SCHWANGART 1907). Genitaloperkulum ausgebildet (Abb. 23, 24).

Cheliceren (Abb. 50, 51): Basalglied beim ♂ mit Dorsoapicalhöcker ("Apophyse"), mit kleinem, apicalem Haarschopf; die Apophyse enthält Drüsengewebe. Glied II beim ♂ kräftiger als beim ♀; enthält ebenfalls Drüsengewebe, MARTENS & SCHAWALLER 1977.

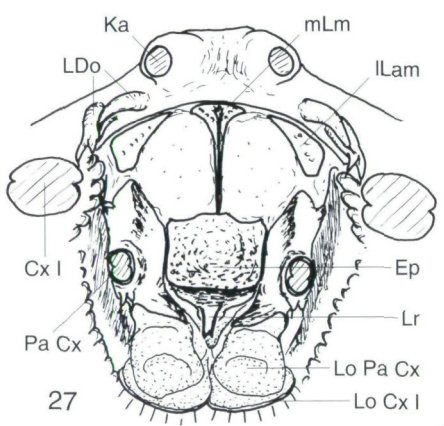
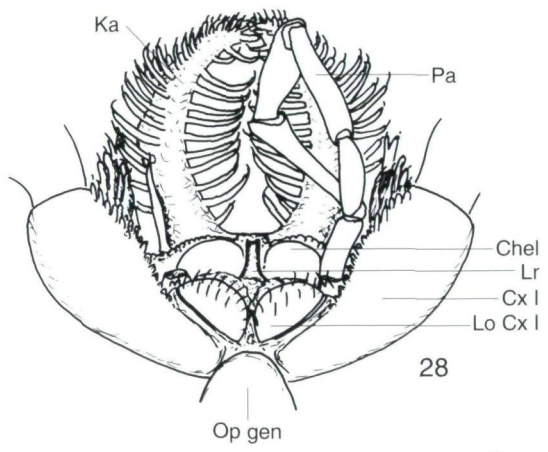
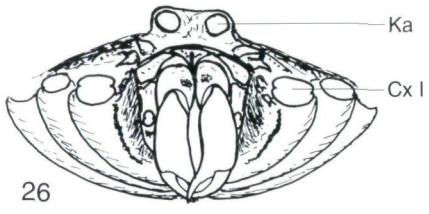
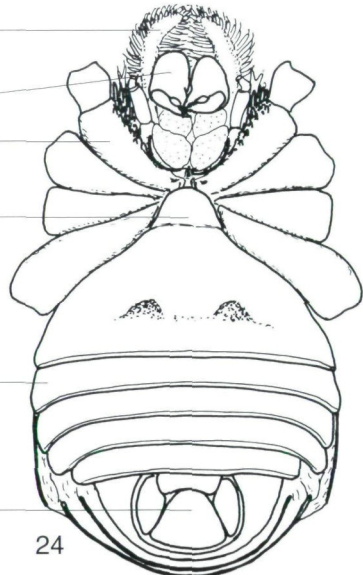
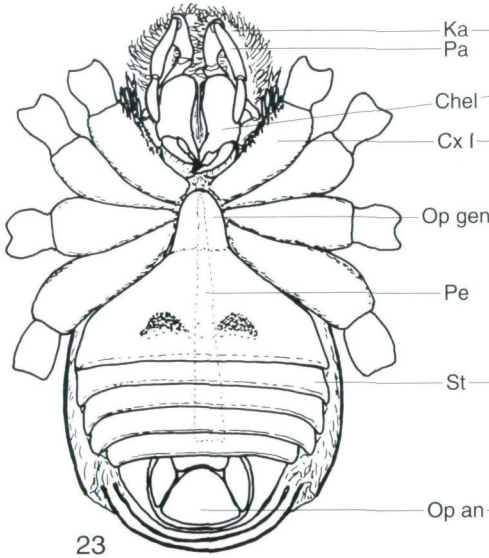
Pedipalpen (Abb. 44 - 47): Skulptur gegenüber Nymphen reduziert, keine Kugelhaare. Cuticula glatt-glänzend, ohne Inkrustierung. Trochanter ventral ohne Zapfen. Femur mit meist 3 basinahen, 5 bis 6 weiter distal verteilten kräftigeren, geraden "Ventrolateralborsten" (= "Nachfolger" der ventralen Zapfen bei Nymphen). Patella beim ♂ verdickt, Prolateralfläche mit dorso-distalem Haarschopf mit Drüsenporenfeld; beim ♀ schlanker, normal behaart. Tibia und Tarsus vorwiegend mit einfachen, distad gebogenen Haaren (= "Nachfolger" der nymphen Kugelhaare) besetzt.

Laufbein - Metatarsen: "Astragali" mit Längsreihen distad geneigter Dornen; Calcanei deutlich abgegrenzt (Abb. 58) mit Mikrotrichiakleid; an Bein II länger als an übrigen Beinen. Tarsengliederung (modale Werte; in Klammern: Tarsomerengruppen = Abschnitte des Tarsus): ♂♂: 6 (4+2) - 12 (10+2) - 6 (3+2+1) - 6 (3+2+1); ♀♀: 5 (3+2) - 8 (6+2) - 6 (3+2+1) - 6 (3+2+1).

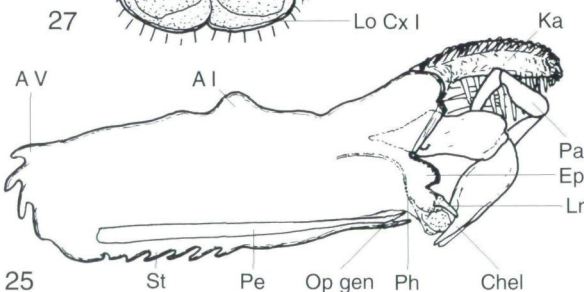
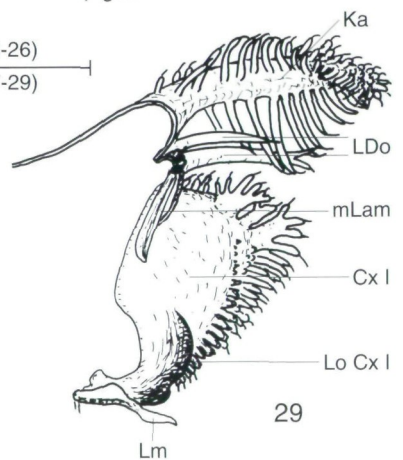
Variation der Tarsengliederung: "Normale" Variation des Tarsus II reicht bei ♂♂ etwa von (?10) 11 bis 14, bei ♀♀ von (?6) 7 bis 9. Neben "ganzzahliger" Variation kommen unvollkommen geteilte Tarsomeren vor. Gelegentlich finden sich Abweichungen in der Tarsomerengruppierung oder eingliedrige Distitarsi. Abnorm unterzählige Tarsi zeigen oft Unregelmäßigkeiten in der Gliederung; auch die Ausbildung des Calcaneus kann unregelmäßig sein; im Extremfall kann der Tarsus als eigenes Glied fehlen, man findet dann eine Klaue am Ende eines verkürzten, abweichend geformten Metatarsus oder sogar einer solchen Tibia, mit mehr oder weniger entwickeltem "Tarsusrudiment" (Mikrotrichienkleid) am Apex dieses Gliedes.

Maße: (n = 10 je für ♂♂ und ♀♀; vermessen wurden 20 Exemplare vom Leithagebirge bzw. aus Nymphen in Kultur aufgezogene Tiere):

Meßstrecke	Spannweite	Mittel
Scutumlänge, ♂♂	4,45 - 5,10	4,79
Scutumlänge, ♀♀	4,80 - 5,25	4,97
Scutumlänge ohne Kappe, ♂♂	3,50 - 4,05	3,75
Scutumlänge ohne Kappe, ♀♀	3,85 - 4,25	3,97
Abdomenbreite, ♂♂	2,30 - 2,65	2,47
Abdomenbreite, ♀♀	2,55 - 2,80	2,68
Augenbreite, ♂♂	1,01 - 1,20	
Augenbreite, ♀♀	0,99 - 1,08	
Palpenfemur, Länge, ♂♂	0,81 - 0,88	0,84
Palpenfemur, Länge, ♀♀	0,80 - 0,86	0,83
Pedipalpus, Länge, ♂♂	2,47 - 2,75	2,59
Pedipalpus, Länge, ♀♀	2,47 - 2,67	2,54
Beinfemora, Länge:		
I, ♂♂ (n = 5)	1,58 - 1,72	1,63
I, ♀♀ (n = 5)	1,49 - 1,58	1,53
II, ♂♂	3,25 - 3,88	3,51
II, ♀♀	3,08 - 3,33	3,21
III, ♂♂ (n = 5)	1,69 - 1,86	1,75
III, ♀♀ (n = 5)	1,60 - 1,75	1,66
IV, ♂♂	2,45 - 2,81	2,57
IV, ♀♀	2,30 - 2,50	2,39
Beine, Länge:		
I, ♂♂ (n = 5)	5,93 - 6,35	6,06
I, ♀♀ (n = 5)	5,40 - 5,82	5,58
II, ♂♂	12,05 - 13,77	12,59
II, ♀♀	11,02 - 11,83	11,41
III, ♂♂ (n = 5)	6,48 - 7,13	6,71
III, ♀♀ (n = 5)	6,02 - 6,58	6,25
IV, ♂♂ (n = 9)	8,87 - 9,56	9,21
IV, ♀♀ (n = 9)	8,12 - 8,96	8,49



2 mm (23-26)
1 mm (27-29)



25

23

24

26

28

27

29

Übersicht über die Entwicklung einzelner Merkmale bzw. Körperteile bei *D. scabrum*

Einteilung der Merkmale:

Nach JUBERTHIE (1964) gliedert sich der Lebenszyklus der Weberknechte in vier Perioden: die embryonale, larvale, nymphale und Adult-Periode. Wachstumsphasen sind diesen Perioden überlagert und fallen teilweise in Zeiten zwischen Häutungen.

Bei *D. scabrum* kann man nach dem Auftreten im Laufe der Ontogenese "periodeneigene" Merkmale (qualitative Unterschiede zwischen Entwicklungsperioden, Alles-oder-Nichts-Ausprägung) von Merkmalen mit allmählicher Entwicklung (Veränderungen vorwiegend graduell) unterscheiden.

1. Larveneigene Merkmale:

Der Eizahn (ein temporäres Larvalorgan), die Form der Haare, schuppige Cuticula-granulation.

2. Nympheneigene Merkmale: Bei Larven und Adulti fehlend (Beispiele):

"Kegelwarzen" der Opisthosomasternite III bis VI: bei Nymphe I voll entwickelt auftretend, bei größeren Nymphen in Größe zurückbleibend, bei Nymphe VI schon deutlich reduziert. Für diese Gebilde vermute ich Drüsenfunktion; dies wäre noch genauer zu untersuchen (vgl. dazu Beschreibung und Abbildung 228 in ŠILHAVÝ 1956: dort als Tuberkel mit Börstchen gedeutet). Autapomorphie der Gattung (nach eigenen Untersuchungen an anderen Arten).

Bedornung der Pedipalpen: Autapomorphie der Gattung; näheres s.u. Kugelhaare: Besitz von Kugelhaaren ist ein Grundplanmerkmal der Überfamilie Troguloidea (Symplexiomorphie). Näheres s.u.

Abb. 23 - 29: *Dicranolasma scabrum*, Eidonomie der Adulti, Rumpf und Mundgliedmaßen: (23) Adultes ♂, Körper von ventral (mageres Exemplar; Beine ab Femora nicht gezeichnet; etwas vereinfacht: Skulptur außer im Camerostom-Bereich vernachlässigt; Penisumriß punktiert). (24) Adultes ♀, ebenso: Beine weitgehend vernachlässigt; Pedipalpen nahe Basis abgetrennt; relativ mageres Exemplar, Laden der Pedipalpen und Beine I stärker expandiert. (25) Adultes ♂, Medianschnitt: Skulpturdetails wie in Abb. 23 behandelt; Penis und Verlauf des Pharynx eingezeichnet. (26) Adultes ♂: Körper von rostral, Beine und Pedipalpen im Coxotrochanteralgelenk abgetrennt, Kappenäste an Basis abgebrochen. (27) Adultes ♀: wie Abb. 26, auch Cheliceren entfernt, Mundteile etwas vorgequollen. (28) Adultes ♂, Einblick in Camerostom von ventral, Cheliceren und rechter Pedipalpus ab Trochanter entfernt. (29) Adultes ♀, Paramedianschnitt durch Körpervorderende, Einblick in Camerostom von rechts, Cheliceren, Pedipalpen, Epistom und Labrum sowie beweglicher Lobus der Coxallade I entfernt.

Abkürzungen: A I - V: Area I - V; Chel: Cheliceren (bzw. deren Ansatzfläche); Cx: Beincoxa; Ep: Epistom; Ka: Kopfkappe(nast); Lam: Supracheliceral-Lamellen (lLam: laterales, mLam: medianes Stück); LDo: Lateralornen der Kopfkappe (des Carapax); Lm: Labium (Unterlippe); Lo Cx I: Lobus (Lade) der Beincoxa I; LoPaCx: deren Lobus (Lade); Lr: Labrum (Oberlippe); Op an: Analopeculum; Op gen: Genitalopeculum; Pa: Pedipalpus; PaCx: Pedipalpencoxa; Pe: Penis; Ph: Pharynx; St: Sternit (des Opisthosoma).

3. Adultuseigene Merkmale:

Voll sklerotisiertes Integument mit charakteristischer Skulptur: "Kugelwärtchen", die den Nymphen fehlen.

Kopfkappe und Camerostom in vollendeter Ausbildung.

Pedipalpen mit vereinfachter Behaarung und reduzierter Skulptur.

Sekundäre Geschlechtsmerkmale: Unterschiede der Geschlechter treten zuerst beim Subadultus erkennbar auf. Daher etwas unscharf gegen folgende Kategorie abgegrenzt: "progressiv", mit spätem Auftreten in der nymphalen Periode ("Pubertätsphase" beim ♂: Herausbildung erster Gestaltsveränderungen schon während des Nymphenstadiums V, Manifestwerden derselben bei der Häutung zur Nymphe VI) und "Sprung" bei der Adulthäutung.

4. Merkmale mit allmählicher Entwicklung:

Meist "imaginipetale" (WEBER 1954) Merkmale der Nymphe, bei Larven kaum entwickelt, also im Wesentlichen Merkmale der "nympho-imaginalen Periode" (JUBERTHIE 1964). Sie zeigen vorwiegend "progressive" Entwicklung bei den Nymphenstadien; ein öfters bei der Adulthäutung auftretender deutlicher Sprung in der Ausprägung deutet aber auf z.T. unscharfe Abgrenzung gegenüber "perioden-" bzw. "nymphen-eigenen" Merkmalen hin. Beispiele:

Scutumsklerotisierung: progressiv.

Körperbedornung: zahlen- und größenmäßig progressiv, wobei das allgemeine Verteilungsmuster bei Nymphen bis Adulti relativ invariant erscheint, die Dornengruppen der Adulti bei jüngeren Stadien aber durch entsprechend weniger Einzelelemente (eventuell nur durch einzelne Borstentuberkel) repräsentiert werden.

Kopfkappe: progressiv mit "Sprung" bei Adulthäutung.

Tarsengliederung (progressiv zunehmend): Larve: alle Tarsen ungegliedert. Nymphen: zuerst Untergliederung des verlängerten "Tast"-Tarsus II; später Aufteilung der "Lauf"-Tarsen I, III, IV in eingliedrige Vorläufer der Tarsalabschnitte (Tarsomerengruppen), bei Nymphe III auch Tarsus III "voll" unterteilt. Bis zu Nymphe V bleiben die "Lauf"-Tarsen so, bei gleichzeitiger geringfügiger Vermehrung der Gliedzahl am Tarsus II. Beim Subadultus (Nymphe VI) treten weitere Untergliederungen der Abschnitte auf, Unterschiede in der Frequenz verschiedener Tarsomerenzahlen der Tarsen I, III, IV und vor allem durchgehende Unterschiede im Tarsus II lassen bereits die Geschlechter unterscheiden (vgl. JUBERTHIE 1964: "Pubertätsphase"). Die Adulthäutung bringt dann nur mehr eine geringere Vermehrung der Gliederzahl.

Entwicklung ausgewählter Merkmalskomplexe (vorwiegend qualitative Betrachtung):

1. Entwicklung des Dorsalscutums:

Schon früh (merklich bei Nymphe II, wohl schon bei Nymphe I) tritt Abgrenzung eines "Scutum parvum" (vgl. MARTENS 1978) in Form eines nicht durchgehend sklerotisierten "Vorläufers", sowie des Thorax II (Metapeltidium) durch deutliche Querfalten vor und

hinter diesen Dorsum-Abschnitten und relative Starrheit in deren Form auf, wobei bei starker Schrumpfung des Körpers immer noch Querfalten etwa innerhalb des "Scutum" möglich bleiben. Diese Scutumbildung ist von der progressiv verlaufenden Skleritbildung zu unterscheiden, die die bisherige Diskussion über Gebühr beherrscht hat. Diese Skleritbildung geht hier - ähnlich wie von HADŽI (1942) für Nemastomatiden beschrieben - auf dem Opisthosoma von kleinen, um segmentale Spaltsinnesorgane gelegenen "Sklerotisationszentren" aus (bemerkt bei Nymphe III ?) und führt bis zur Nymphe V (VI) zu getrennten segmentalen Skleritplättchen. Erst nach der Adulthäutung wird das gesamte, nun einheitliche, Scutum magnum durchgehend sklerotisiert.

2. Kopfkappe und Camerostom:

"Anlagen" der Kopfkappe treten zuerst bei Nymphe I als zwei haarlose Zapfen vor den Augen und je zwei "Borstentuberkel" jederseits am Carapaxfrontalrand lateral der Augen auf. Im weiteren Entwicklungsverlauf nimmt die Länge der Fortsätze vor allem vor den Augen zu, Bedornung erscheint lateral und dorsal auf diesen, wird progressiv vermehrt, die Kappe wird breiter (vgl. Nymphe I bis III, Abb. 14 - 17). Die Augen rücken allmählich durch Wachstum der basalen Kappenteile nach vorne zu auf die Kappenäste (bei Nymphe V ca. ein Drittel - vgl. Abb. 18 - 20). Beim Übergang vom Subadultus zum Adultus erfaßt die Streckung vor allem die basal der Augen gelegenen Anteile, die Augen rücken bis zu oder über die Hälfte der Kappenastlänge distad, der Distalteil vor den Augen sowie die basale Kappenbreite ändern sich nur wenig. Die Gesamtbreite der Kappe nimmt aber im Zusammenhang mit ihrem Formwechsel (Äste nun stärker "ausgebogen") zu: die größte Breite wird rostrad verschoben, vgl. Abb. 21, 22. Weiters ändert sich bei der Adulthäutung der Skulpturtyp: lange Dornen treten auf, auch mediad gerichtete, und ergeben so einen dichteren Abschluß des "Camerostoms" nach dorsal und lateral (vgl. auch Abb. 28, 29)

3. Skulptur der Pedipalpen:

Gegenüber den Laufbeinen zeigt die Bewehrung der basalen Pedipalpenglieder charakteristische Unterschiede im Entwicklungsgang (vgl. Abb. 30 - 43 für juvenile, 44 - 47 für adulte Tiere).

"Borstentuberkel" oder "Zapfen" treten zuerst bei Nymphe I in geringer Zahl (am Femur dorsal und an der Patella) auf; bei Nymphe II erstmals auch ventral an Femur und Trochanter - damit ist das "Grundmuster" der Skulpturverteilung hergestellt; im weiteren Verlauf tritt Vermehrung der Anzahl und Verlängerung besonders der ventralen Femur-Zapfen auf; bei Nymphe V ist das arttypische Muster dann im Wesentlichen ausgebildet; der Subadultus ähnelt der Nymphe V, der Zuwachs ist geringer.

Bei der Adulthäutung tritt abrupt weitgehende Reduktion ein: die Skulptur (Tuberkel, Zapfen) wird "eingeebnet" (bis auf gelegentlich vorhandene, unregelmäßig geformte Reste), die Anzahl der Nachfolger der auf Zapfen inserierenden Setae dagegen bleibt im Wesentlichen gleich. Die "Nachfolger" der langen ventralen "Dornen" oder "borstentragenden Zapfen" des Femur sind beim Adultus als relativ stärkere, gerade, spitze Borsten ("Ventrolateralborsten") charakteristischer Zahl und Anordnung erkennbar. An Stelle der Kugelhaare treten dünnere, gekrümmte Borsten auf; der Umfang der distalen Glieder (Tibia, Tarsus) verringert sich durch Reduktion von Drüsengewebe (vgl. Abb. 42 -

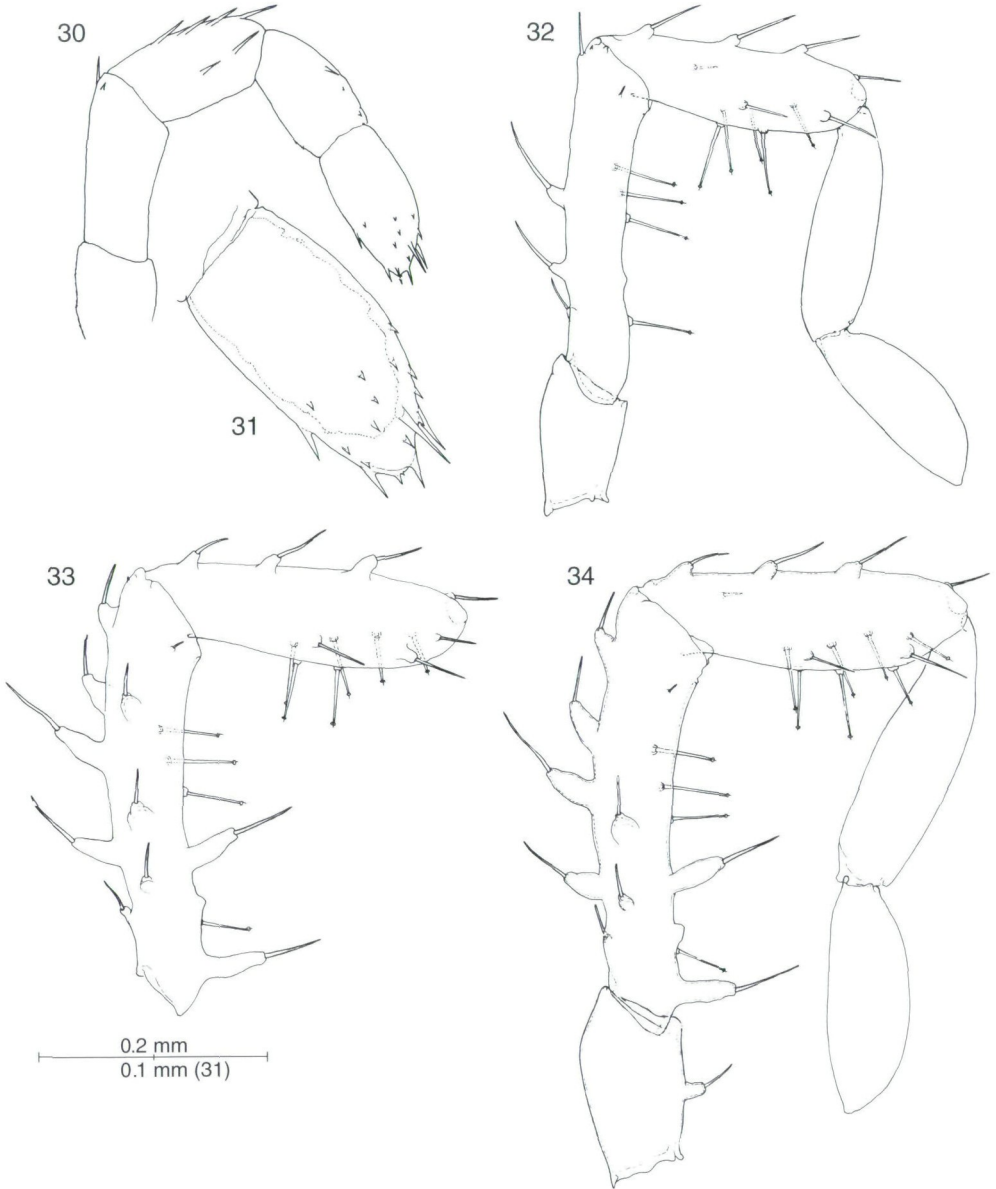


Abb. 30 - 34: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklung der Pedipalpen. (30) Larve: rechter Pedipalpus, retrolateral: Haare nicht vollständig eingezeichnet; (31) selbes Exemplar, Pedipalpentarsus retrolateral; Umriß des Tarsus der pharaten Nymphe I punktiert angedeutet; (32) Nymphe I: rechter Pedipalpus retrolateral, prolaterale Haare punktiert eingezeichnet; (33) Nymphe II: rechter Pedipalpus retrolateral, wie Abb. 32; (34) Nymphe II: Femur und Patella des rechten Pedipalpus, retrolateral, Variation der Femurbedornung (Behaarung von Tibia und Tarsus bei Nymphen vernachlässigt).

43 mit 44 - 47). Das Längenwachstum stagniert - zusammen mit der Reduktion im Umfang führt dies zu verringertem Raumbedarf der Pedipalpen.

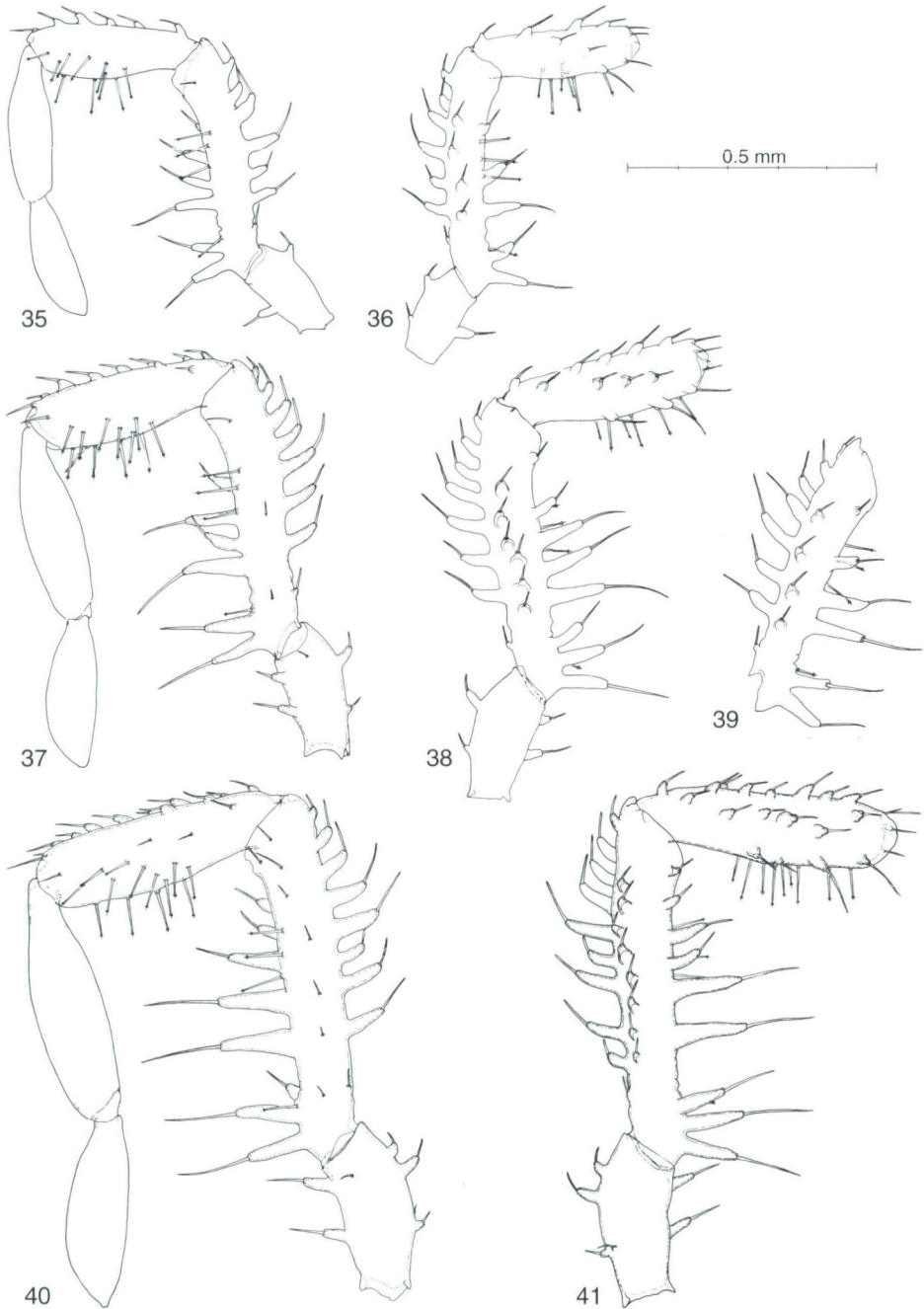


Abb. 35 - 41: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklung der Pedipalpen: rechte Pedipalpen von: (35, 36) Nymphe III: (35) prolateral, (36) retrolateral, Tibia und Tarsus nicht gezeichnet, (37 - 39) Nymphe IV: (37) prolateral, (38) retrolateral, wie Abb. 36, (39) rechtes Pedipalpusfemur, retrolateral: Variation der Bedornung, (40, 41) Nymphe V: (40) prolateral, (41) retrolateral, wie Abb. 36 (Behaarung von Tibia und Tarsus vernachlässigt).

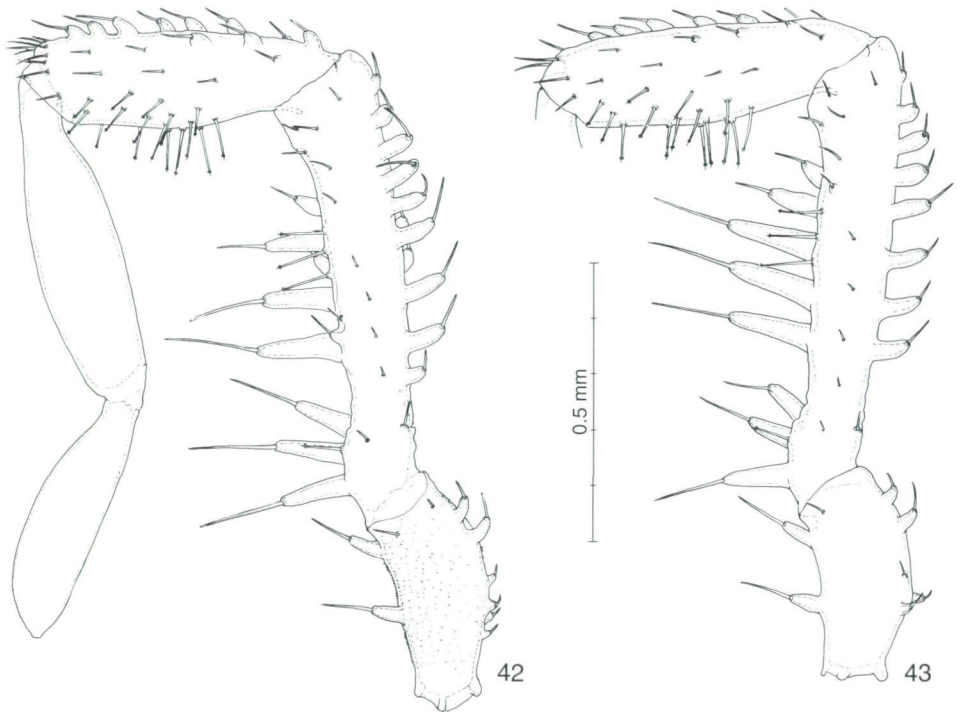
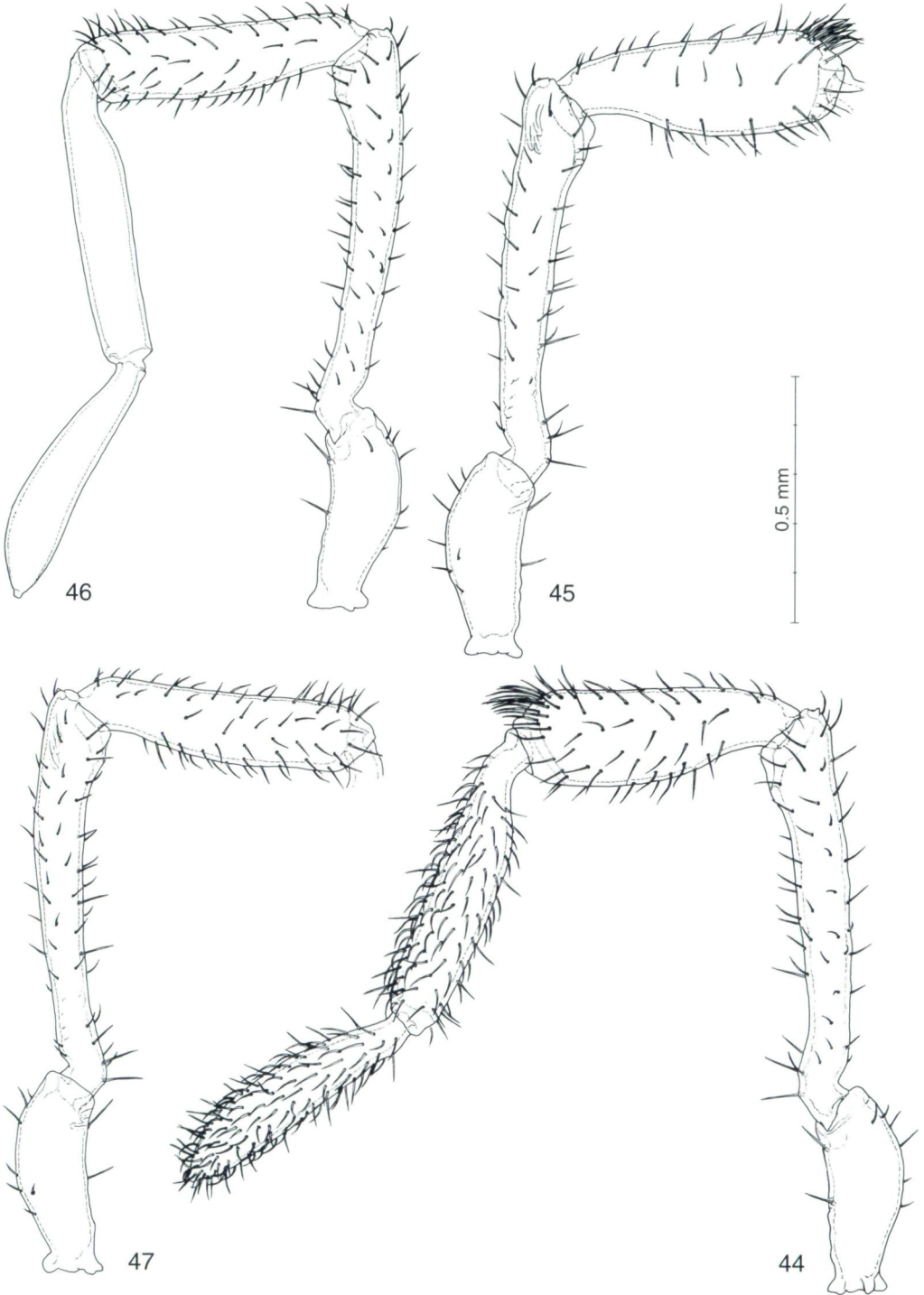


Abb. 42 - 43: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklung der Pedipalpen: (42) Nymphe VI (subadultes ♂): rechter Pedipalpus, prolateral. Beachte dorso-distale Behaarung der Patella! (43) Nymphe VI (subadultes ♀): rechter Pedipalpus, prolateral, Tibia und Tarsus nicht gezeichnet; Mikroskulptur des Trochanter vernachlässigt (Behaarung von Tibia und Tarsus vernachlässigt).

Im Verein mit dem progressiven Wachstum der "Kappe" führt das regressive der Pedipalpen im letzten Nymphenstadium zu einer wechselseitigen Anpassung (Koadaptation) der Dimensionen - erst jetzt ist eine Bergung der relativ und absolut (Reduktion von Skulptur und Behaarung!) verkleinerten Pedipalpen unter der Kappe, im Camerostom, möglich. Bei Nymphen stehen die Pedipalpen noch in "normaler" Proportion zum Körper, sie werden, da zu voluminös für eine Bergung unter der unentwickelten Kopfkappe, außerhalb dieser (lateral-rostral davon) eingeschlagen getragen (bei Subadulti formen die distalen zwei Drittel des Palpenfemur mit ihren - samt Endborsten - über doppelten Glieddurchmesser erreichenden Ventralzapfen und den etwa halb so langen Dorsaldornen eine Fläche etwa gleicher Höhe wie Länge). Zur Pedipalpenhaltung bei älteren Nymphen vgl. Fig.11 in GRUBER (1993). Die reihenweise bedornen und außenseits erdbekrusteten Basalglieder (Femur, Patella) der Pedipalpen älterer Nymphen (besonders Subadulti) bilden so eine Art "Korb" um das Vorderende des Körpers (und um ihre eigenen, rundum mit Kugelhaaren besetzten Distalglieder), ihre externen Flächen die "funktionelle Außenseite" des Körpervorderendes.

Abb. 44 - 47: *Dicranolasma scabrum*, Entwicklung der Pedipalpen. (44, 45) Adultes ♂: (44) rechter Pedipalpus, prolateral, Behaarung durchwegs eingezeichnet. (45) rechter Pedipalpus, retrolateral, ohne Tibia und Tarsus. (46, 47) Adultes ♀: (46) rechter Pedipalpus, prolateral; Behaarung von Tibia und Tarsus vernachlässigt. (47) rechter Pedipalpus retrolateral, wie Abb. 46.



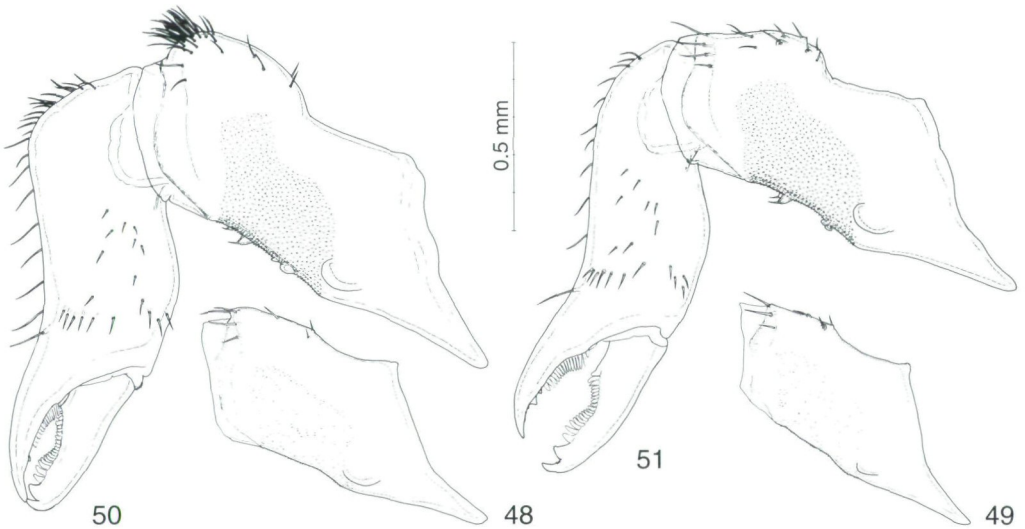


Abb. 48 - 51: *Dicranolasma scabrum*: Cheliceren: (48) Nymphe VI (subadultes ♂): Basalglied der rechten Chelicere, prolateral. Beachte dorso-distale Region; (49) Nymphe VI (subadultes ♀): wie Abb. 48; (50) Adultes ♂: rechte Chelicere, prolateral; (51) Adultes ♀: rechte Chelicere, prolateral.

4. Die Kugelhaare der Pedipalpen:

Ausgebildet bei den Nymphenstadien I bis VI, beim Adultus zu dünnen, distad gekrümmten Borsten reduziert (Kugelhaare haben dagegen gerade, relativ dicke Haarschäfte). Ihre absolute Größe nimmt im Laufe der Nymphenzeit nur wenig zu: Schätzungen nach Zeichnungen ergeben für Nymphe VI etwa 1,5-fache Haarlänge gegenüber Nymphe I (entsprechend den Beobachtungen von RIMSKY-KORSAKOW (1924) an *Nemastoma lugubre*).

Die Anzahl der Kugelhaare vermehrt sich im Laufe der Nymphenperiode. Palpenpatella: Nymphe I: 5; Nymphe II: 6 - 8; Nymphe III: 7 - 10; Nymphe V: ca. 13; Nymphe VI: 15 - 18; Palpentibia: Nymphe I: ca. 25 (n = 1), Nymphe V: 105 (n = 1, geschätzt); Nymphe VI: 135 (n = 1, geschätzt). Die Zahl der ventralen Kugelhaare des Femur bleibt konstant (1 + 3).

5. Skulptur der Laufbeine:

Makroskulptur tritt zuerst bei Nymphe I in geringer Elementzahl als schütter über die Beinglieder verteilte "Borstentuberkel" relativ einheitlicher Gestalt auf. Im weiteren Verlauf erfolgt progressiv Zunahme an Zahl und Größe der Elemente sowie zunehmende Differenzierung zwischen Borstentuberkelformen proximaler und distaler Beinglieder (vgl. Abb. 52 - 58). Beim Übergang zum Adultus bleibt diese Tendenz erhalten, die Bedornung der Beine also auffällig und "lang" (demgegenüber die Entwicklung bei *Homalenotus quadridentatus* nach JUBERTHIE (1964): dort tritt beim Übergang zum Adultus Reduktion der langen Beinbedornung ein).

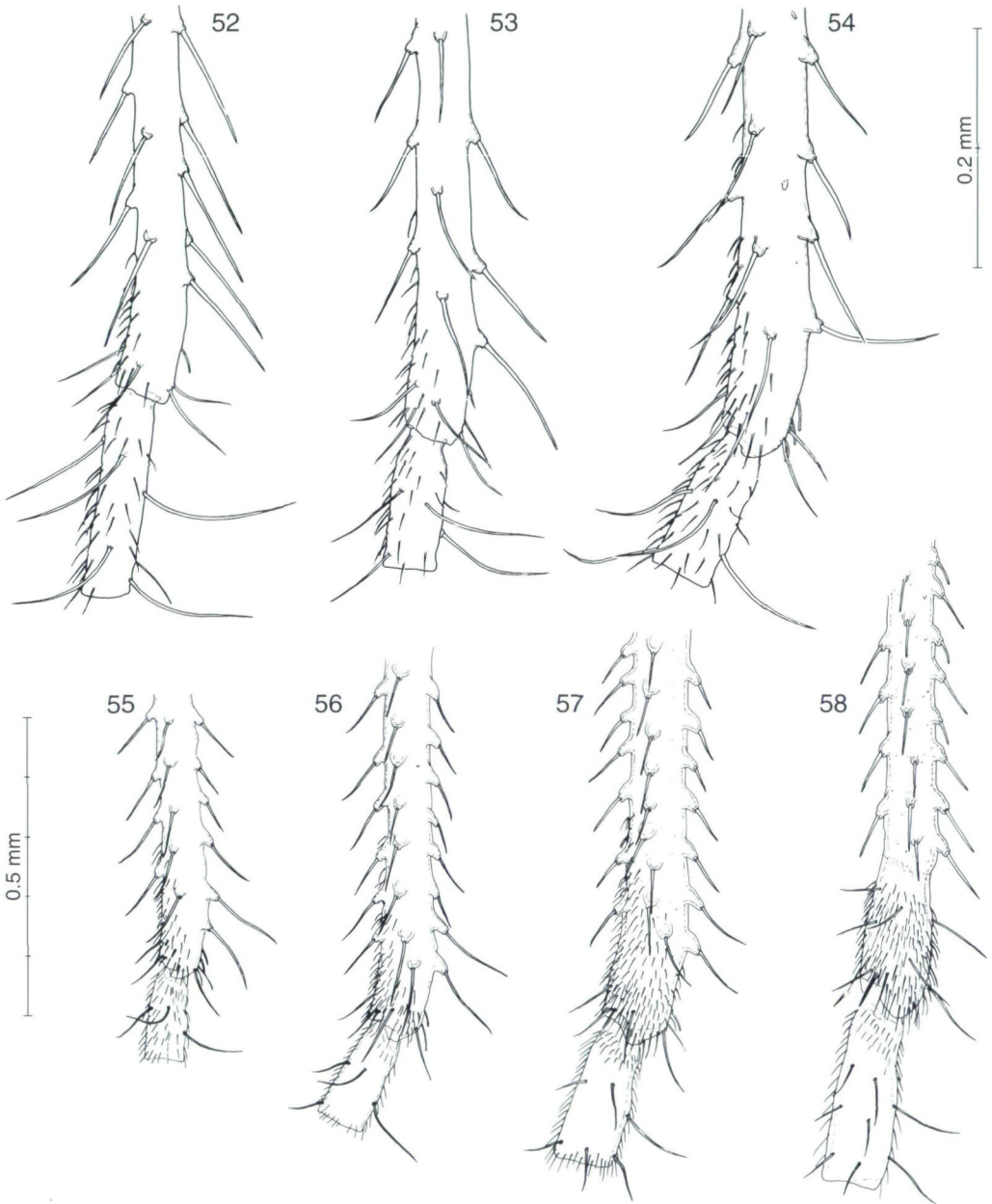


Abb. 52 - 58: *Dicranolasma scabrum*: Entwicklung des distalen Metatarsus ("Calcaneus") und des basalen Tarsusglied am Beispiel von Laufbein II, retrolateral; Setae, Microtrichia (bei späteren Stadien auf Tarsusglied nur teilweise) und einige Sensillen eingezeichnet; (52) Nympe I; (53) Nympe II; (54) Nympe III; (55) Nympe IV; (56) Nympe V; (57) Nympe VI (subadultes ♂); (58) Adultus (♂): Beachte Dimorphismus der haartragenden Tuberkel im basaleren Metatarsusbereich; latero-ventral am Calcaneus verstärkte Sporne.

6. Differenzierung der Calcanei der Beinmetatarsen (Beispiel: Abb. 52 - 58 für Bein II):

Am Metatarsus treten ventro-distal zuerst verstreute Mikrotrichia auf, die distalsten Setae ohne oder nur mit kleinen Basaltuberkeln (Nymphe I). Im Entwicklungsverlauf werden die Mikrotrichia zahlreicher, "basal ausgreifend", auch zwischen den "Borstentuberkeln" ventral eingestreut (so noch bei Nymphe VI). Der Distalteil des Metatarsus ist leicht ventrad abgebogen (kaum so bei Bein II).

Beim Übergang zum Adultus tritt dann "Entmischung" der Skulpturtypen ein: die längere Basalpartie des Metatarsus ("Astragalus") mit Dornen (erdbekruset), distal der kurze, mikrotrich behaarte Calcaneus, beide scharf getrennt.

Quantitative Aspekte von Entwicklung und Wachstum bei *D. scabrum*

(vgl. dazu Abb. 59 - 65):

Trotz diverser Mängel (s. o.) lassen sich mit den vorliegenden Werten einige für die Art (verallgemeinernd für die Gattung *Dicranolasma*) charakteristische Züge der Entwicklung veranschaulichen.

1. Zuwächse je Stadium bzw. Häutung:

Lineare Zunahmen betragen meist um 20 % bis 40 %, also auf das 1,2- bis 1,4-fache. Große Differenzen zwischen verschiedenen Stadien und Körperteilen (Werte zwischen + 180 % und negativen Raten bei den gegebenen Mittelwerten) legen eine getrennte Erörterung verschiedener Wachstumstypen (von Körperteilen) bzw. Wachstumsphasen nahe.

Abb. 59 - 61: Wachstum von *Dicranolasma scabrum*: Abszisse: Entwicklungsstadien (La = Larve, NI - NVI = Nymphen I bis VI, Ad = Adultus); Ordinate: Maße (in mm) in logarithmischer Auftragung. Jeweils Mittelwerte und Streubreite angegeben.

Abb. 59: Wachstum von Körperlänge (Strecke La - NI, gestrichelt) bzw. Scutumlänge mit Kopfkappe (oberer Linienzug) und Scutumlänge ohne Kopfkappe (unterer Linienzug) (Nymphen - Adulti: ausgezogene Linien). Bei NVI, Ad Werte für ♀♀ (höhere) und ♂♂ (niedrigere) getrennt.

Abb. 60: Wachstum von Laufbein IV: oberer Linienzug: Gesamtlänge; unterer Linienzug: Femurlänge. Bei NVI, Ad: obere Werte für ♂♂, untere für ♀♀.

Abb. 61: Wachstum der Pedipalpen: Pedipalpuhlänge (oberer Linienzug) und Länge des Palpenfemur (unterer Linienzug); bei NVI, Ad nur Werte für ♀♀ angegeben.

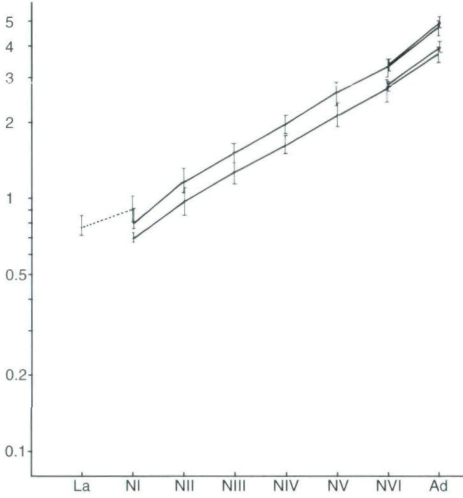
Abb. 62 - 64: *Dicranolasma scabrum*, relatives Wachstum - Mittelwerte in doppeltlogarithmischer Auftragung:

Abb. 62: Relation Beinwachstum / Körperwachstum: Abszisse: Körperlänge (Larve - Nymphe I), Scutumlänge mit Kappe (Nymphen und Adulti): oberer Linienzug; bzw. Scutumlänge ohne Kappe (Nymphen und Adulti): unterer Linienzug. Ordinate: Bein IV; oberer Linienzug: Gesamtlänge; unterer Linienzug: Femurlänge. (Nymphe VI, Adulti: jeweils höhere Werte für ♂♂).

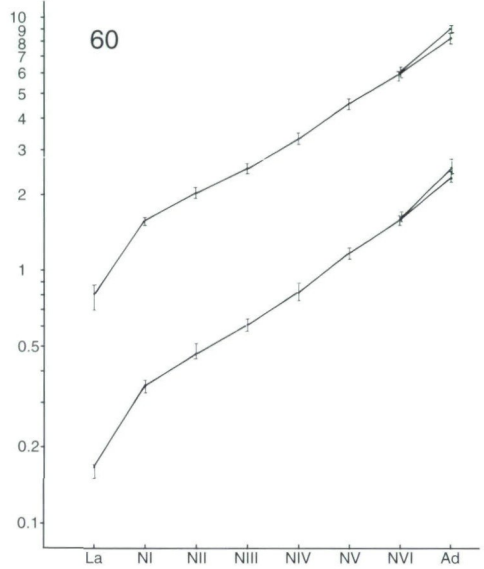
Abb. 63: Relation des Wachstums verschiedener Beinpaare. Abszisse: Länge Beinfemur II; Ordinate: Länge Beinfemur I für unteren, Beinfemur IV für oberen Linienzug. Nymphen VI, Adulti: jeweils höhere Werte für ♂♂.

Abb. 64: Relation des Wachstums von Pedipalpen / Laufbeine. Abszisse: Länge Beinfemur IV; Ordinate: Länge Pedipalpenfemur. Nymphen VI, Adulti: nur Werte für ♀♀.

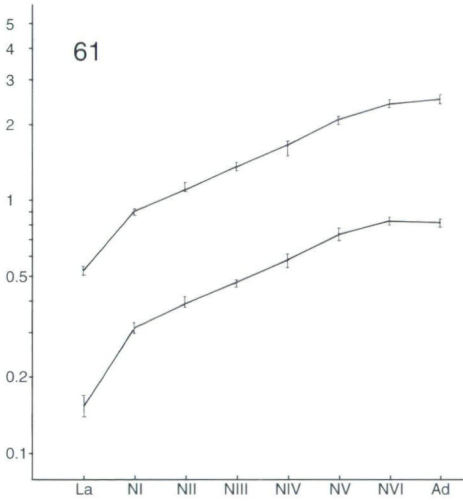
59



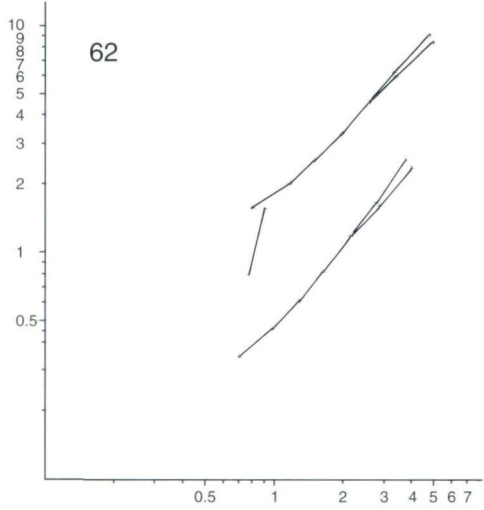
60



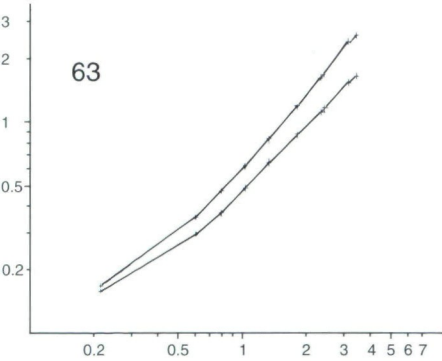
61



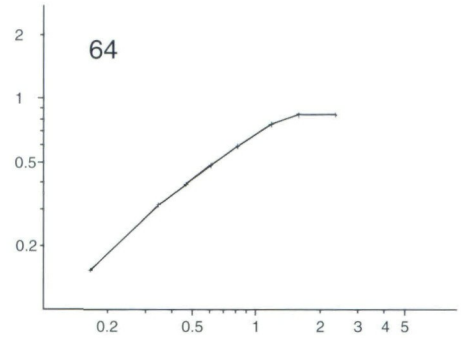
62



63



64



2. Typen von Wachstumsabläufen:

1. Körpermaße ("Scutumlänge mit" bzw. "ohne Kopfkappe") (Abb. 59):

Beim Übergang von Larve zu Nymphe I nur unwesentliche Zunahme. In der Nymphenperiode die höchsten Zuwächse zwischen Nymphe I und II (47 bzw. 40 %), später je Stadium Zuwächse relativ gleichmäßig 27 bis 34 %. Bei der Adulthäutung dann wieder Zunahme auf 36 bis 45 % (bei ♂♂ höher als bei ♂♂).

2. Beinmaße (Abb. 60): Bei der ersten Nymphenhäutung starke Zunahmen um 110 % (Beinfemur IV) bis 180 % (Beinfemur II) (kräftiger Wachstumsschub während der larvalen Wachstumsphase). In der Nymphalperiode Zuwächse von 20 bis 42 %, beim Übergang Nymphe V zu Nymphe VI geringe sexuelle Differenzierung: Zunahme bei männlichen Subadulti gegenüber "allen" Nymphen V 39 % (Beinfemur IV) bzw. 34 % (Beinfemur II), gegen 35 % bzw. 29 % bei weiblichen Subadulti. Dies entspricht der "Pubertätsphase" (JUBERTHIE 1964, AVRAM 1973), die im Nymphenstadium V merkbar beginnt. Beim Übergang zum Adultus erfolgt dann ein wenig stärkerer Zuwachs mit sexuellen Differenzen: 55 % (Beinfemur IV) bzw. 42 % (Beinfemur II) bei ♂♂, 49 % bzw. 35 % bei ♀♀.

3. Pedipalpenmaße (Abb. 61): In frühen Stadien Entwicklungsgänge ähnlich wie bei den Laufbeinen: starke Zuwächse zwischen Larve und Nymphe I (106 % für Palpenfemur); bis zur Nymphe V Zunahmen um 23 bis 27 %; schon bei der Häutung zur Nymphe VI tritt Abschwächung des Wachstums ein (ca. + 12,5 %); beim Übergang zum Adultus finden wir nur mehr geringe positive bis (bei den vorliegenden Mittelwerten für das Pedipalpenfemur) negative Zuwächse ohne auffällige Geschlechtsunterschiede.

3. Wachstumsphasen:

Drei Hauptphasen lassen sich erkennen:

Die Larvalphase: Geringes Körperwachstum bei starkem Streckungswachstum der Extremitäten.

Die (Haupt-)Nymphalphase: Relativ gleichmäßige Größenzunahme. Eventuellen Ratenunterschieden zwischen den Stadien wurde aus den erwähnten methodischen Gründen nicht weiter nachgegangen; eine mögliche Sonderstellung der Nymphe I soll nicht unerwähnt bleiben.

Die spätnymphale Phase: Relativ früh beginnendes Zurückbleiben der Pedipalpen und wohl etwas später "Pubertätswachstum" (JUBERTHIE 1964), zumal der Beine bei den ♂♂. Man vergleiche dazu auch AVRAM (1973) für das langbeinige, einen anderen "Habitustyp" vertretende (cavernicole) *Paranemastoma sillii*.

Eine (qualitative) Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von JUBERTHIE (1964) für *Homalenotus quadridentatus* scheint gegeben, doch weicht *Dicranolasma* vor allem in der Entwicklung der Pedipalpen ab - vermutlich eine Gemeinsamkeit aller Angehörigen des "Trogulidenhabitustyps". Bei *Homalenotus* zeigen die Pedipalpen bei ♂♂ der "Pubertätsphase" ein mit dem der Körpermaße isometrisches Wachstum, bei *Dicranolasma* ein deutlich negativ allometrisches (s. Abb. 62 - 64).

Gesamtcharakter der Entwicklung von *Dicranolasma*

Im Sinne von DAHL (1903) könnte man unter den "Troguliden" im weitgefaßten Umfang am ehesten bei *Dicranolasma* von einer "Metamorphose" sprechen. Der Entwicklungsgang zeigt zwischen Nymphe VI und Adultus einen deutlichen Bruch, mit Abbau von sowohl "plesiomorphen" (Kugelhaare!) als auch "deviativen" (Palpenbedornung!) Nymphenmerkmalen, und Ersatz eines koadaptierten Komplexes (Proximalglieder der Pedipalpen als "Korb" um das Körpervorderende) durch einen neuen (Kopfkappe als Außenwand um verkleinerte Pedipalpen). Bei den Verhaltensunterschieden zwischen (vor allem jüngeren) Nymphen und Adulti ist besonders auf den Wechsel im Mechanismus des Beute-Ergreifens (Pedipalpen mit Klebhaaren bei Nymphen, vermutlich Erfassen vorwiegend mit Beinen bei Adulti; s. GRUBER 1993), möglicherweise auch im Beutespektrum hinzuweisen.

Die Trogulidae (s.str.), schon als kleine Nymphen ("von Anfang") auf ihren extremen Habitus hin angelegt, zeigen eine kontinuierlichere Entwicklung, ohne auffällige Entwicklungssprünge (PABST 1953).

Literatur

- AVRAM, S. 1973: Contribution à la connaissance du développement embryonnaire et postembryonnaire chez *Nemastoma cf. sillii* HERMAN (Opiliones, Nemastomatidae). – Livre du cinquantième de l'Institut de Spéologie "Emile Racovitza", Editura Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti: 269-303.
- CANARD, A. & STOCKMANN, R. 1993: Comparative postembryonic development of arachnids. – Memoirs of the Queensland Museum 33(2): 461-468.
- DAHL, F. 1903: Eine eigenartige Metamorphose der Troguliden, eine Verwandlung von *Amopaum* in *Dicranolasma* und von *Metopoctea* in *Trogulus*. – Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 1903(7): 278-292.
- GRUBER, J. 1993: Beobachtungen zur Ökologie und Biologie von *Dicranolasma scabrum* (HERBST) (Arachnida: Opiliones). Teil I. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 94/95B: 393-426.
- HADŽI, J. 1942: Raziskovanja o ishiropsalih. (Untersuchungen über die Ischyropsaliden). – Razprave Matematično-Prirodoslovnega Razreda Akademije Znanosti in Umetnosti v Ljubljani 2: 5-141.
- JUBERTHIE, C. 1964: Recherches sur la biologie des Opilions. – Annales de Spéléologie 19: 5-244.
- JUBERTHIE, C. 1965: Données sur l'écologie, le développement et la reproduction des Opilions. – Revue d'Écologie et de Biologie du Sol 2(3): 377-396.
- MARTENS, J. 1975: *Ischyropsalis hellwigi* (Opiliones): Paarungsverhalten. – Encyclopaedia Cinematographica E 2128, Beiheft, Göttingen, 11 pp.
- MARTENS, J. & SCHAWALLER, W. 1977: Die Cheliceren-Drüsen der Weberknechte nach rasteroptischen und lichtoptischen Befunden (Arachnida: Opiliones). – Zoomorphologie 86: 223-250.
- MARTENS, J. 1978: Spinnentiere, Arachnida: Weberknechte, Opiliones. – In: SENGLAUB, K. HANNEMANN, H.-J. & SCHUMANN, H. (Eds.): Die Tierwelt Deutschlands 64. Jena, G. Fischer, 464 pp.

- MORITZ, M. 1993: Unterstamm Arachnata. – In: Lehrbuch der Speziellen Zoologie, begründet von Alfred KAESTNER. Bd. I: Wirbellose Tiere, hrsg. von Hans-Eckhard GRUNER. Teil 4: Arthropoda (ohne Insecta), bearb. von H.-E. GRUNER, M. MORITZ und W. DUNGER. 4. Aufl. Jena, G. Fischer. 64 - 442.
- PABST, W. 1953: Zur Biologie der mitteleuropäischen Troguliden. – Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 82(1/2): 1-46.
- RIMSKY-KORSAKOW, A.P. 1924: Die Kugelhaare von *Nemastoma lugubre* MÜLL. – Zoologischer Anzeiger 60(1/2): 1-16.
- SCHWANGART, F. 1907: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Opilioniden. 1. Über das Integument der Troguloidea. – Zoologischer Anzeiger 31(5/6): 161-183.
- ŠILHAVÝ, V. 1956: Sekáči - Opilionidea. – Fauna ČSR 7: 273 pp. - Praha, ČS Akad. Věd.
- SIMON, E. 1879: Opiliones. – In: Les Arachnides de France 7, Paris, Roret, pp. 116-311.
- WEBER, H. 1954: Grundriß der Insektenkunde. 3. Aufl.- xi + 428 pp. – Stuttgart, G. Fischer.
- WEISS, I. 1975: Untersuchungen über die Arthropodenfauna xerothermer Standorte im südsiebenbürgischen Hügelland. II. Weberknechte (Opiliones, Arachnida). – Muzeul Brukenthal, Studii și Comunicări, Științe naturale 19: 263-271.
- WEISS, I. 1984: Ökofaunistische Untersuchung der Spinnen und Weberknechte eines Hangprofils bei Șeica Mare im Siebenbürgischen Hügelland. – Muzeul Brukenthal, Studii și Comunicări, Științe naturale 26: 243-277.

Erstbeschreibung des Weibchens von *Dactylopiastes digiticeps* (SIMON, 1881)

(Arachnida: Araneae: Linyphiidae)

I. Weiss* & E. Schneider**

Abstract

The hitherto unknown female of *Dactylopiastes digiticeps* (SIMON, 1881) and diagnostic relevant characters of the male are described and illustrated. The species, known only in few specimens from France and Austria, is new for the Roumanian fauna. *Dactylopiastes ukrainensis* EVTUSHENKO, 1992, is a new junior synonym of *D. digiticeps*.

Key words: *Dactylopiastes digiticeps*, female, description, new synonym, first record, Roumania.

Zusammenfassung

Das bisher unbekannte Weibchen von *Dactylopiastes digiticeps* (SIMON, 1881) und diagnostisch bedeutsame Merkmale des Männchens werden beschrieben und abgebildet. Die bisher nur aus Frankreich und Österreich bekannte Art wird für Rumänien (Donau-Delta) erstmals nachgewiesen. Ergänzende Angaben zur Verbreitung und Ökologie werden gemacht. *Dactylopiastes ukrainensis* EVTUSHENKO, 1992, ist ein neues jüngeres Synonym von *D. digiticeps*.

Einleitung

Die Zwergspinne *Dactylopiastes digiticeps* (SIMON, 1881), Typusart der Gattung *Dactylopiastes* SIMON, 1884, ist unzulänglich bekannt. Das Weibchen ist bisher noch nicht beschrieben worden, und die vereinzelt Nachweise der recht auffallend gestalteten Männchen erlauben keine Schlußfolgerungen zu geographischer Verbreitung und Lebensraumbindung. Der Locus typicus und für lange Zeit auch einzige Fundort liegt an der Südküste Frankreichs (Bouches-du-Rhône: Marseillane), und so hat *D. digiticeps* als west-mediterranes Faunenelement gegolten. Im Jahre 1955 gelang der Nachweis von zwei weiteren Männchen in Österreich (Burgenland, Neusiedler See), die von KRITSCHER (1958) beschrieben und abgebildet worden sind. Da diese Arbeit (KRITSCHER 1958) in den Katalogwerken zur Taxonomie der Araneae (BRIGNOLLI 1983, PLATNICK 1993) nicht berücksichtigt wird, ist diese Wiederbeschreibung weitgehend in Vergessenheit geraten. Neuere Arbeiten über die Gattung *Dactylopiastes* gehen darum weiterhin davon aus, daß *D. digiticeps* auf Südwesteuropa beschränkt sei (ESKOV 1990, EVTUSHENKO 1992). Der Sammlungskatalog von Nemenz (NHMW) verzeichnet auch Funde von *D. digiticeps* (♂) aus der Türkei (Burdur gölü) (J. Gruber, briefliche Mitteilung).

* Dr. Ingmar Weiss, Haslach 86, D-94568 St. Oswald, Deutschland.

** Dr. Eckbert Schneider, WWF-Auen-Institut, Josefstraße 1, D-76437 Rastatt, Deutschland.

Bestandsaufnahmen der epigäischen Arthropoden-Fauna im Donau-Delta (Rumänien), die im Rahmen eines Forschungs-Projektes des WWF-Auen-Instituts Rastatt durchgeführt worden sind, ermöglichen es nun, das Weibchen dieser interessanten Art zu beschreiben sowie die chorologischen und ökologischen Daten zu ergänzen.

Abkürzungen: NHMW = Naturhistorisches Museum in Wien, Österreich
NHMSibiu = Naturhistorisches Museum in Sibiu, Rumänien

Danksagung

Herrn Dr. J. Gruber, NHMW, danken wir für wichtige Auskünfte und für die bereitwillige Materialentlehnung der österreichischen Funde von *D. digiticeps* aus der Arachniden-Sammlung des NHMW.

Dactylopiastes digiticeps (SIMON, 1881)

(Abb. 1 - 5)

Erigone digiticeps SIMON, 1881: 249 (♂).

Dactylopiastes digiticeps: SIMON 1884: 594, Abb. 412-413 (♂); SIMON 1894: 650, Abb. 625 (♂); SIMON 1926: 387, 498; KRITSCHER 1958: 233-235, Abb. 1-4 (♂); MILLIDGE 1977: 34, Abb. 139 (♂); ESKOV 1990: 1-2.

Dactylopiastes ukrainensis EVTUSHENKO, 1992: 79-81, Abb. 1-3 (♂); **syn.n.**

Untersuchtes Material: Österreich, Burgenland, Neusiedler See: 1 ♂ Seewinkel, Oberer Stinker, 22.V. 1955, leg. H. Nemenz, det. E. Kritscher (NHMW 1.108); Rumänien, Donau-Delta: 6 ♂♂, 5 ♀♀ Ostrov Babina, Boden-Fallen 11.-14.07.1995, leg. E. Schneider (NHMW 17.842, Coll. Weiss); 2 ♀♀, 1 subad. ♂ Uzlina, Kescherfänge in Ufervegetation 1986, leg. I. Andriescu (NHMSibiu 10.0.0/14-4284, 4302).

Beschreibung des Männchens

Gesamtlänge: 1,20 - 1,30 mm. Prosoma charakteristisch gestaltet, mit einem nasenförmigen, behaarten Vorsprung, der den Clypeus vorne weit überragt und die hinteren Mittelaugen trägt (Abb. 3). Beine: Formel der Tibial-Borsten 2.2.1.1, alle Borsten sehr kurz, etwa ein Drittel des Glied-Durchmessers, kaum länger als die Behaarung der Beine. Becherhaar auf Metatarsus I - III, in Position 0,45 - 0,50. Ein von KRITSCHER (1958) erwähnter dorsal-basaler, langer, sehr dünner Stachel am Metatarsus IV konnte nicht festgestellt werden. Er wäre auch für Erigoninae recht ungewöhnlich. Pedipalpus: mit großer sichelförmiger Tibial-Apophyse (Abb. 1). Embolus und Stützlamelle von etwa gleicher Länge. Der kurze und breite Embolus ist distal vogelkopf-artig gestaltet und besitzt eine zusätzliche, spitze Apophyse. Die Suprategular-Apophyse ist breit-halbmondförmig und weist einen proximalen Vorsprung auf. Zwischen Embolus und Suprategular-Apophyse befindet sich eine dünne, blattförmige Membran, die beim nicht expandierten Bulbus parallel zum Embolus verläuft (Abb. 2).

Beschreibung des Weibchens

Gesamtlänge: 1,50 mm; Prosoma 0,65 mm lang und 0,50 mm breit. Prosoma dunkelbraun, glänzend, hinter dem Augenfeld mit zwei helleren, lang-ovalen Flecken und

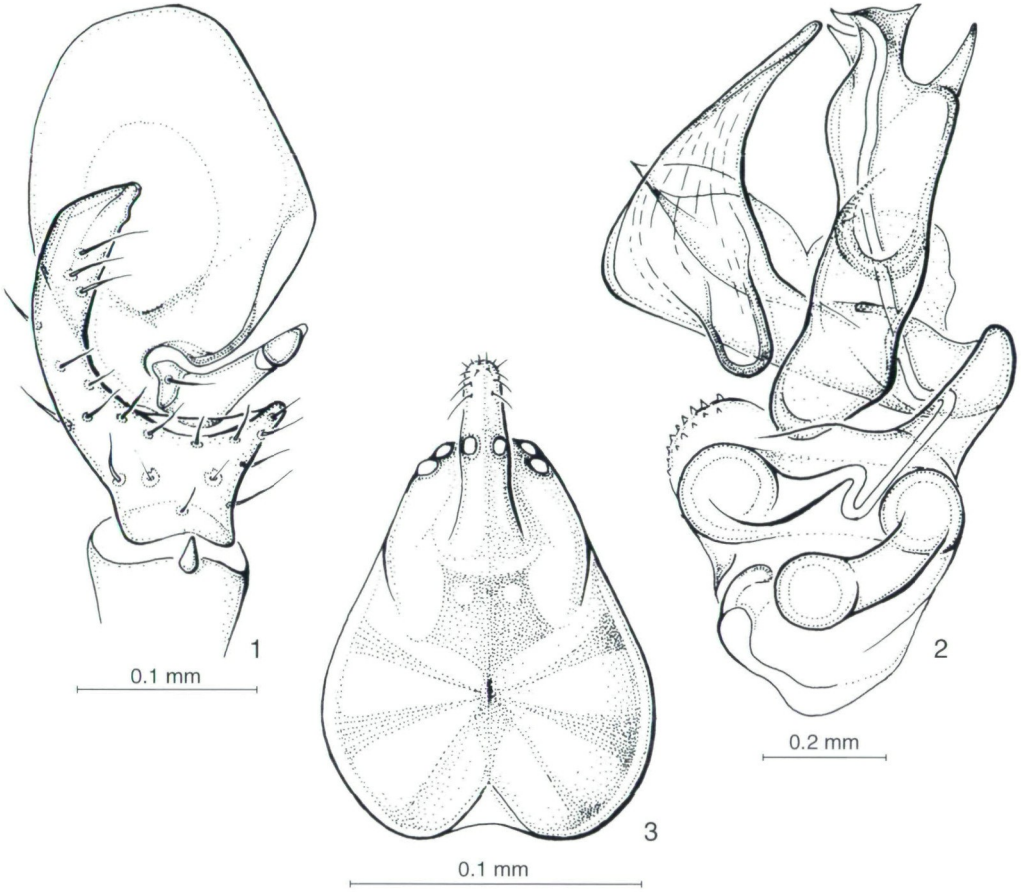


Abb. 1 - 3: *Dactylopiastes digiticeps*, Männchen: (1) Rechter Pedipalpus von dorsal, (2) Bulbus des rechten Pedipalpus von prolateral, (3) Prosoma von dorsal.

einem dunkleren Mittelfleck sowie mit dunklen Radiärstreifen. Sternum dunkelbraun, lang behaart. Abdomen schwarz, mit fettglänzend-metallischem Schimmer und Querreihen heller Punkte im letzten Drittel, kurz behaart. Cheliceren mit 4 großen Zähnen am vorderen Klauenfurchen-Rand (die beiden mittleren besonders groß) und 4 sehr kleinen, dicht stehenden Zähnchen am hinteren Rand. Beine etwas heller als das Prosoma, schmutzig-ockerfarben. Tibial-Borsten wesentlich länger als beim Männchen, der proximale etwa den Durchmesser des Gliedes erreichend, der distale etwas kürzer. Becherhaar auf Metatarsus I - III, wie beim Männchen in Stellung 0,45 - 0,50. Epigyne/Vulva: Epigynenfeld sehr dunkel, Einzelheiten der Epigyne daher schwer zu erkennen. Epigynengrube rechteckig, etwas breiter als lang (Abb. 4). Vulva charakteristisch, mit zwei sehr großen, kugelförmig gestalteten sekundären Receptacula. Diese weisen dünnere Wände als die primären Samentaschen auf und lassen inwendig einen stark gewundenen oder untergliederten Einführungskanal erkennen (Abb. 5).

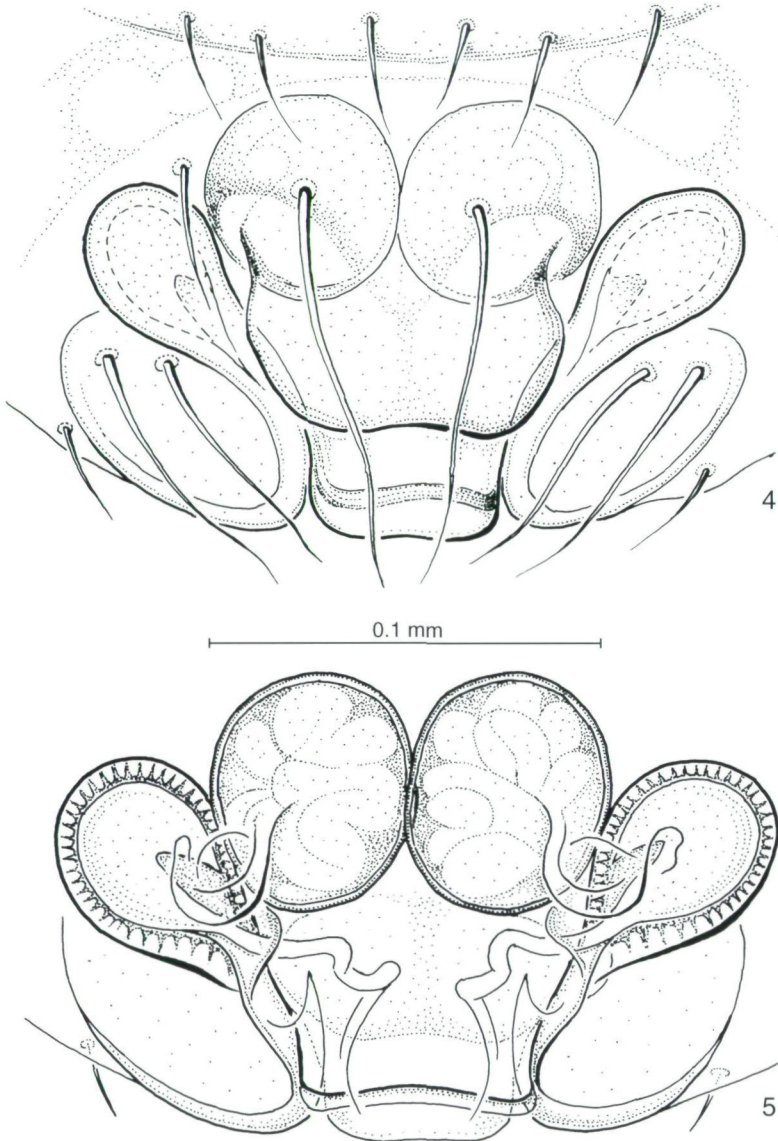


Abb. 4 - 5: *Dactylopiustes digiticeps*, Weibchen: (4) Epigyne von ventral, (5) Vulva von dorsal.

Begründung der Synonymie

Dactylopiustes ukrainensis wurde nach einem einzigen Männchen aus dem Bezirk Nikolaev, Süd-Ukraine (Mündung des Bug ins Schwarze Meer, Laubwald, Bodenfallen, 14.08.1990), beschrieben (EVTUSHENKO 1992). Die Art gehört zur *D. digiticeps*-Gruppe (im Sinne von ESKOV 1990) und soll laut Differential-Diagnose vor allem durch die Struktur des Embolus, der Suprategular-Apophyse und in der Form des Prosomas

von *D. digiticeps* zu unterscheiden sein. Die uns vorliegenden Männchen aus dem nur 250 km weiter westlich gelegenen Donau-Delta stimmen mit den Abbildungen EVTUSHENKO'S (1992) vollkommen überein. Eine vergleichende Untersuchung der Männchen aus dem Donau-Delta mit Belegmaterial von *D. digiticeps* vom Neusiedler See (Österreich) erbrachte keine Unterschiede. Da Prof. M. Vachon (Paris) die österreichischen Exemplare ihrerseits mit dem Typus-Material von *D. digiticeps* aus Frankreich verglichen und für gleich befunden hat (siehe KRITSCHER 1958), ist davon auszugehen, daß auch die südosteuropäischen Populationen zu dieser Art gehören.

Beziehungen

Auf Grund der Ausbildung des männlichen Pedipalpus ordnet MILLIDGE (1977) die Gattung *Dactylopiastes* (die zu jenem Zeitpunkt nur die Typusart umfaßte) mit Vorbehalt in die Verwandtschaftslinie der sogenannten "Savignya-Gruppe" ein und unterstreicht gleichzeitig, durch die Einrichtung einer eigenen Untergruppe, die phylogenetische Sonderstellung dieser Gattung. Ursprünglich unter verschiedensten Gattungsnamen beschrieben, wurden in der Zwischenzeit einige Arten aus Südost-Europa, Zentral-Asien, China und Alaska zu *Dactylopiastes* gestellt (TANASEVITCH 1989, ESKOV 1990, WUNDERLICH 1994), so auch die aus Rumänien neu beschriebene *Scytiella mirifica* GEORGESCU, 1976. *Dactylopiastes* scheint somit einen asiatisch-kontinentalen Verbreitungsschwerpunkt aufzuweisen. Von Merkmalen des männlichen Pedipalpus ausgehend, unterscheidet ESKOV (1990) allerdings weiterhin drei distinkte Arten-Gruppen (*digiticeps*, *video* und *mirifica*). In Unkenntnis des Weibchens von *D. digiticeps* (Typusart), verwendet ESKOV (1990) für die Gattungs-Diagnose stellvertretend Merkmale der Epigyne/Vulva von *D. locketi* (TANASEVITCH, 1983) und *D. mirabilis* (TANASEVITCH, 1985) und zwar "vulva with medium-sized receptacula and wide, straight entrance ducts". Die Vulva von *D. digiticeps* weicht davon jedoch erheblich ab und ist eher der von *D. mirifica* (GEORGESCU, 1976) ähnlich, da bei dieser Art bereits sekundäre Receptacula, oder zumindest median gelegene Erweiterungen der Einführungswege angedeutet sind. Es zeigt sich damit erneut, wie schwierig es bei Zwergspinnen zur Zeit noch ist, die undurchsichtigen phylogenetischen Zusammenhänge in objektiv abgegrenzte Gattungen umzusetzen.

Ökologie

Das auf der Babina-Insel (Donau-Delta, Chilia-Arm) gesammelte Material stammt von 4 der insgesamt 8 vergleichend untersuchten Standorte (D - 5 Exemplare (= Ex); F - 1 Ex.; G - 3 Ex.; H - 2 Ex.). D und F: Südrand der Insel, alte Pumpstation am Cernovca-Kanal, Hangfuß des Polderdeiches, im unmittelbaren Uferbereich, mit Ufer-Detritus, Standort voll besonnt. Dominante Pflanzenarten: *Hordeum hystrix*, *Cynodon dactylon*, *Agrostis stolonifera*, *Bromus mollis*, *Lactuca tatarica*, *Althaea officinalis*, *Juncus gerardi*, *Carex vulpina*, *Heleocharis palustris* u.a.; G und H: östlicher Teil der Insel, Polderdeich am Babina-Kanal, Uferbereiche am Dammfuß, G - voll besonnt, H - im Halbschatten von Uferweiden; Vegetation wie in D und F. Begleitarten (Araneae) im Fallenfänger (Dominanz in %): *Pardosa agrestis* (34,6 %); *Arctosa leopardus* (17,6 %); *Xerolycosa miniata* (14,7 %); *Trochosa ruricola* (9,6 %); *Dactylopiastes digiticeps* (8,1 %); *Erigone dentipalpis* (2,9 %); *Oedothorax apicatus* (2,2 %); *Pachygnatha*

degeeri (1,5 %); *Aulonia albimana* (1,5 %); *Meioneta fuscipalpis* (1,5 %); *Pardosa cribrata roscai* (1,5 %); *Sitticus caricis* (1,5 %); *Prinerigone vagans* (0,7 %); *Agroecina striata* (0,7 %); *Pardosa riparia* (0,7 %) und *Walckenaeria vigilax* (0,7 %).

Die Fundorte im Donau-Delta und der Lebensraum der österreichischen Population (Uferbereiche, Neusiedler See) stimmen ökologisch gut überein. Demnach dürfte *D. digiticeps* als photophil-hygrophile und wahrscheinlich thermophile Uferart einzustufen sein. Die Reifezeit adulter Männchen fällt den bisher vorliegenden Daten zufolge in den Frühsommer (VI - VIII).

Literatur

- BRIGNOLLI, P.M. 1983: A catalogue of the Araneae described between 1940 and 1981. – Manchester University Press, 755 pp.
- ESKOV, K. 1990: On the erigonine spider genera *Dactylopiastes* SIMON, 1884 and *Dactylopiastoides* gen.nov. (Arachnida, Araneae: Linyphiidae). – Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 28 (1): 1-5.
- EVTUSHENKO, K.V. 1992: A new species of the genus *Dactylopiastes* (Aranei, Linyphiidae) from the South Ukraine. – Vestnik Zoologii 5: 79-81.
- FUHN, I.E. 1971: Aranee din Delta Dunarii si Razelm. – Peuce, Muzeul Delta Dunarii Tulcea, 365-368.
- GEORGESCU, M. 1976: *Scytiella mirifica* n.g. n.sp. (Araneae-Micryphantidae) de Roumanie. – Travaux de l'Institut de Spéologie „Émile Racovitza” 15: 9-16.
- KRITSCHER, E. 1958: *Dactylopiastes digiticeps* (SIMON 1881) (Aran., Micryphantidae), eine für Österreich neue Spinne. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 62: 233-235.
- MILLIDGE, A.F. 1977: The conformation of the male palpal organs of Linyphiid spiders and its application to the taxonomic and phylogenetic analysis of the family (Araneae). – Bulletin British Arachnological Society 4 (1): 1-60.
- PLATNICK, N.I. 1993: Advances in spider taxonomy 1988-1991. With synonymies and transfers 1940-1980. – New York Entomological Society & The American Museum of Natural History, 846 pp.
- SIMON, E. 1881: Descriptions d'Arachnides nouveaux du genre *Erigone*. – Bull. Soc. Zool. France 6: 233-257.
- SIMON, E. 1884: Les Arachnides de France. Bd. 5 (2-3): 181-885. – Paris.
- SIMON, E. 1894: Histoire naturelle des Araignées. Bd. 1 (3): 489-760. – Paris.
- SIMON, E. 1926: Les Arachnides de France. Bd. 6 (2), 309-532. Lechevalier – Paris.
- TANASEVITCH, A.V. 1983: New species of spiders of the family Linyphiidae (Aranei) from Uzbekistan. – Zool. Jurnal 62 (12): 1786-1795.
- TANASEVITCH, A.V. 1985: New species of spiders of the family Linyphiidae (Aranei) from Kirghizia. – Entomol. Obozr. 64 (4): 845-854.
- TANASEVITCH, A.V. 1987: The linyphiid spiders of the Caucasus, USSR (Arachnida: Araneae: Linyphiidae). – Senckenbergiana biologica 67 (4/6): 297-383.
- TANASEVITCH, A.V. 1989: The linyphiid spiders of Middle Asia (Arachnida: Araneae: Linyphiidae) – Senckenbergiana biologica 69 (1/3): 83-176.
- WUNDERLICH, J. 1994: Spinnen aus der Mongolei (Arachnida, Araneae). – Beiträge zur Araneologie 4: 479-529.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Spinnen-Fauna der Maltesischen Inseln (Chelicerata: Araneae)

E. Kritscher*

Abstract

A list of Araneae resulting of three zoological exploring expeditions to the Maltese Islands in the years 1990, 1991, and 1992 is presented. Species are listed in systematical sequence. Notes on distribution and biological and ecological data are given. Five new species are described: *Palpimanus punctatus* sp.n., *Dipoenata cana* sp.n., *Syedra parvula* sp.n., *Poecilochroa loricata* sp.n., and *Scotina occulta* sp.n.

Key words: Araneae, Malta, *Palpimanus*, *Dipoenata*, *Syedra*, *Poecilochroa*, *Scotina*, new species.

Zusammenfassung

Die vorliegende Araneae-Liste ist das Resultat von drei zoologischen Forschungsreisen auf die Maltesischen Inseln in den Jahren 1990, 1991 und 1992. Die Aufzählung der Arten erfolgt in systematischer Reihenfolge. Außerdem werden Angaben über die allgemeine Verbreitung sowie über biologisch-ökologische Erkenntnisse gemacht. *Palpimanus punctatus* sp.n., *Dipoenata cana* sp.n., *Syedra parvula* sp.n., *Poecilochroa loricata* sp.n. und *Scotina occulta* sp.n. werden beschrieben.

Einleitung

Drei Sammelreisen, die erste vom 28. Mai bis 16. Juni 1990, die zweite vom 8. bis 26. April 1991 und die dritte vom 27. April bis 9. Mai 1992, erbrachten eine größere Anzahl von Araneen, die eine Publikation gerechtfertigt erscheinen lassen. 1990 wurden die Inseln Gozo, Comino und die Hauptinsel Malta besammelt, 1991 Gozo und Malta und schließlich 1992 allein die Insel Malta. Das Material der ersten und zweiten Reise wurde vom Autor und dem Präparator Karl Bilek, das der dritten Reise vom Autor und seiner Frau Gertraud aufgebracht.

Die bisher einzige zusammenfassende Arbeit über die Spinnenfauna der Maltesischen Inseln brachte CANTARELLA (1982) mit einer Liste der bekanntgewordenen Salticiden-Arten. Lange Zeit vorher, nämlich bereits 1903, berichtete POCOCK über die Entdeckung einer *Nemesia*-Art, die er *Nemesia arboricola* nannte. Die Art blieb in der Folge nahezu ein Jahrhundert verschollen und wurde erst 1990 vom Autor und K. Bilek wiederentdeckt (KRITSCHER 1994). Schließlich ist noch ein Bericht von GALEA (1986/1987), demzufolge sich ein Exemplar von *Sylvia melanocephala* (Aves) im Netz einer *Argiope*

* Dr. Erich Kritscher, Naturhistorisches Museum in Wien, 3. Zoologische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.

lobata fing, erwähnenswert. Darüber hinaus sind auch die Mitteilungen im "Red Data Book for the Maltese Islands" (SCHEMBRI & SULTANA 1989) zu beachten. Darin wird neben weiteren vier Araneen-Arten auch *Argiope bruennichi* (SCOPOLI) erwähnt, eine Art, die ob ihrer Seltenheit und Schönheit unbedingt schützenswert ist. Aber auch die, meiner Meinung nach ebenso seltene, *Argiope lobata* (PALLAS), die von GALEA (1986/1987) an einem, von BALDACCHINO & al. (1993) an drei und von mir an zwei weiteren Plätzen entdeckte worden ist, sollte in diese Listen aufgenommen werden. In jüngster Zeit erschien schließlich in einer nur wenig bekannten Zeitschrift ein umfangreicher, mit Kommentaren versehener Bericht von BALDACCHINO & al. (1993) über "Records of Spiders (Arachnida: Araneae) from the Maltese Islands (Central Mediterranean)", der eine Reihe interessanter Ergebnisse erbrachte, und der nun durch die eigenen Funde eine Erweiterung erfahren soll.

Das für die Determination notwendige Vergleichs- bzw. Typenmaterial wurde teils aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (NHMW), teils aus der Sammlung des Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris (MNHP) entlehnt, wofür ich mich an dieser Stelle bei den Kuratoren herzlichst bedanke. Gleichzeitig danke ich für die finanzielle Unterstützung durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung sowie der "Freunde des Naturhistorischen Museums", durch welche die Durchführung der Sammelreisen erst ermöglicht wurde.

Die Holo- und Paratypen der neuen Arten sind in der Arachnoidea-Sammlung des NHMW inventarisiert und ebendort deponiert (siehe Angaben zum Typenmaterial). Das übrige hier behandelte Material befindet sich in der Arbeitssammlung des Autors und wird zu einem späteren Zeitpunkt der Arachnoidea-Sammlung des NHMW übergeben.

Fundortliste

Um ständige Wiederholungen der Fundortangaben zu vermeiden, ist die folgende Liste der Fundorte datumsmäßig gereiht, numeriert und in der Karte in Abb. 8 eingetragen. In der anschließenden Artenliste scheint nur jeweils die Nummer sowie die Anzahl der gesammelten Exemplare auf.

Gozo:

1. Marsalforn, ausgetrocknetes Flußtal im Süden, unter Steinen und abgefallenen Stamm- und Stengelgliedern von Opuntien, aber auch auf den Kakteengewächsen selbst; 28.5.1990.
2. Victoria, Tümpelufer im Norden neben der Straße, unter Ufersteinen und auf niedrigen Pflanzen; 29.5.1990.
3. Victoria, Straße im Süden, Richtung Xlendi, fließender Bach, beiderseits desselben dichter Bewuchs mit *Phragmites australis*; 29.5.1990.
4. Ggantija, auf *Opuntia ficus-indica*, aber auch Funde unter einzelnen Steinen; 30.5.1990.
5. Marsalforn, Sandsteinhügel im Nord-Westen, unter einzelnen Steinen; 31.5.1990.
6. Ta Cenc, östlich von Sannat, zwischen Opuntienstöcken; 1.6.1990.
7. Ghanusielem, stark verkarstete Landschaft im Süden des Ortes, unter Steinen und auf niedrigen Sträuchern; 2.6.1990.

Malta:

8. HI Manoel, Bewuchs: *Pinus halepensis*, *Eucalyptus amygdalinus*, Boden sehr trocken, im Festungsgaben (Fort Manoel) unter Steinen; 4.6.1990.
9. Ghar Dalam (Prähistorische Höhle), trockene Felder, Opuntienhecken, Legmauern; 5.6.1990.

10. Dingli, "Prähistorische Gleitspuren" im Osten, Weideland mit zahlreichen Steinen; 6.6.1990.
11. Rabat und Buskett Garden, auch in Bus-Wartehäuschen; 6.6.1990.
12. Rabat und Mosta, Legmauern an der Straße, unter Begrenzungssteinen; 7.6.1990.
13. Marsaxlokk, Pinus-Wald auf Anhöhe im Osten der Stadt, unter Steinen; 8.6.1990.
14. St.-Julien-Bay, Fort Spinota (eingestürzte Befestigungsanlage), nur sehr spärlicher Bewuchs, unter Gebäuderesten; 9.6.1990.
15. Mgarr, entlang des Weges vor den Victoria Lines, auf Pflanzen (vor allem Opuntien); 10.6.1990.
16. Mdina und Attard, Legmauern und niedrige Pflanzen entlang der Straße, wenige Kilometer östlich von Mdina; 11.6.1990.
17. Bugibba, Tal-Quadi, Kalkhügel mit nur spärlichem Bewuchs, unter Steinen am Wegrand nach Erba Mwiezeb; 12.6.1990.
18. Mosta, Wied il Ghasel im Nord-Osten der Stadt, Tal mit starker und dichter Vegetation, unter Steinen und in Felslöchern; 13.6.1990.
19. Mosta, Stadtbereich, auf Häusern oder am Boden laufend; 13.6.1990.
20. Floriana, ca 30-jähriger *Pinus halepensis*-Wald zwischen Sa. Maison Road und Melita Road vor der Sa. Maison Bastion, unter Steinen auf fast unbewachsenem Waldboden; 15.6.1990.

Comino:

21. Unter Steinen des zentral verlaufenden Hauptweges; 14.6.1990.

Gozo:

22. Wie Nr. 2; 8.4.1991.
23. Ta'Pinu, Kalvarienberg, Vegetation: *Mimosa spec.*, *Chrysanthemum coronarium*, *Gladiolus communis*, verschiedene Gramineen, unter Steinen und auf Pflanzen; 9.4.1991.
24. Santa Lucija, Neolithische Wohnhöhlen, unter Bodensteinen; 10.4.1991.
25. Santa Lucija, Wied il Maris, Talgrund, unter Steinen, in Leg- und Sandsteinmauern; 10.4.1991.
26. Tal Lunzjata, Xlendi-Valley¹, entlang der Bäche und in einem Waschhaus; 11.4.1991.
27. Wied-Tai-Oleigha, stark bewachsenes Tal unweit Zebbug, unter Steinen und auf niedrigen Pflanzen; 12.4.1991.
28. Ramla Valley (Calypso Höhle), starke Vegetation (vor allem *Chrysanthemum coronarium*), unter Straßenrandsteinen und auf Pflanzen; 13.4.1991.

Malta:

29. Bur Marrad, Wied Quamolla, Tal mit fließendem Bach und dichter Vegetation, Legmauern; 15.4.1991.
30. Bur Marrad, in den Mauerecken von zwei Bushaltestellen; 15.4.1991.
31. Wie Nr. 18; 16.4.1991.
32. Mistra Valley und Melliha Ridge, wasserloses Tal, nur geringe Vegetation, in Netzen am Wegrand und unter Steinen; 17.4.1991.
33. Auslauf des Mistra Valley, Bereich der Neolithischen Gräber, in Felsspalten und unter gelagertem Baumrindenschutt; 17.4.1991.
34. Marfa Ridge, Red Tower, verkarstete Landschaft, unter Steinen, einige Exemplare (Oecobiiden und Tegenarien) in Bushaltestelle; 18.4.1991.
35. Mosta, Tal im Südsüdwesten der Stadt, unter Steinen und auf halbhohen Pflanzen; 19.4.1991.

¹ Im nördlichen Teil des Tales, welches laut Vorschlag des Ministry of Education schutzwürdig ist, wurden während meines Besuches die dichten Schilfbestände komplett eliminiert und der Boden zu Ackerland umgewandelt, wodurch die "schutzwürdige" Landschaft vollkommen zerstört wurde.

36. Golden Bay, entlang der Straße zur St.-Pauls-Bay, auf Legmauern und an Straßenböschungen; 20.4.1991.
37. Wie Nr. 36, jedoch in Bushaltestellen; 20.4.1991.
38. Wie Nr. 20; 22.4.1991.
39. Wie Nr. 13; 23.4.1991.
40. Maraskala, im Norden der Stadt, steiniges unwegsames Gelände, Legmauern, einzelne Steine, starker Bewuchs mit *Avena sterilis*; 24.4.1991.
41. Maraskala, Bushaltestellen; 24.4.1991.
42. Zwischen Kalkara Ravine und Mistra Bay, Tallandschaft, Kulturland mit durchfließendem Bach; 25.4.1991.
43. Gelände zwischen Hager Quim und Mnajdra, unter Steinen; 26.4.1991.
44. Sliema, Tigne Barracks, auf Mauern und unter Steinen; 27.4.1992.
45. Wie Nr. 18; 28.4.1992.
46. Wie Nr. 14; 29.4.1992.
47. Wie Nr. 20; 30.4.1992.
48. Mdina, Tallandschaft im Nordwesten, in einem aufgelassenem Waschhaus und unter einzeln liegenden Steinen; 1.5.1992.
49. Rabat, Bushaltestellen; 2.5.1992.
50. St. Julien Point, Fort Spinota, unverbautes Strandgelände, unter Steinen; 2.5.1992.
51. Marsaxlokk, Il Ponta I-Kibra, terrassierte Hügel im Süden der Stadt, Getreidebau, mit gelegten Steinen als Feldraine; 3.5.1992.
52. Attard, St. Anton Garden, in der Parkanlage und an der Mauer des Gartens; 4.5.1992.
53. Birzebbuga, freies, unverbautes Gelände in Nordwesten, durch Legmauern parzelliert, unter Steinen; 5.5.1992.
54. Kalafrana, Gartengelände im Süden, durch Legmauern unterteilt, unter Steinen; 6.5.1992.
55. Buggiba, Kennedy Memorial Grove, geklopft von *Phragmites* und *Vitex*; 7.5.1992.
56. Ghallis, Bauernweg durch Legmauern begrenzt, unter Decksteinen; 7.5.1992.
57. Vittoriosa (Birgu), im Bereich der südlichen Befestigungsanlage, unter Steinen; 8.5.1992.
58. Mellieha, in der Umgebung der Paulus-Statue in kleinen Erdhöhlen und Kellern; 8.5.1992.
59. St. Julien, Dragonaria Point; 9.5.1992.
60. Sliema, Anlage des "Holiday Inn-Hotels"; 9.5.1992.

Artenliste

Die folgende Artenliste ist nach ROEWER (1942, 1954) sowie nach den Ergänzungs- und Fortsetzungsbänden von BRIGNOLI (1983) und PLATNICK (1989, 1993) entsprechend der neuesten systematischen Ordnung gereiht. Bei den einzelnen Arten erfolgt die Aufzählung der Fundorte in aufsteigender Zahlenreihe, während Angaben über allgemeine Verbreitung, die verwendeten Determinationshilfen und eventuelle Bemerkungen zur jeweiligen Art den Abschluß bilden. Species, die hinter dem Namen mit einem * versehen sind, waren bis zur Fertigstellung dieses Manuskriptes von den Maltesischen Inseln noch nicht gemeldet worden.

Die entsprechenden Definitionen der verwendeten autökologischen Begriffe sind aus TISCHLER (1949) und TRETZEL (1951) zu entnehmen.

Verwendete Abkürzungen:

Cx = Coxa, Fe = Femur, Ges.-L. = Gesamtlänge, HAR = Hintere Augenquerreihe, HMA = Hintere Mittelaugen, HSA = Hintere Seitenaugen, MNHP = Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris, Mt = Metatarsus, NHMW = Naturhistorisches Museum in Wien, Pa = Patella, Pp = Pedipalpus, Ta = Tarsus, Ti = Tibia, Tr = Trochanter, VAR = Vordere Augenquerreihe, VMA = Vordere Mittelaugen, VSA = Vordere Seitenaugen.

Familie Nemesiidae***Nemesia arboricola* POCOCK, 1903**

Fundorte: **Malta:** 18: 1 ♀ (mit Kokon).- 29: 2 ♀♀.- 31: 4 ♀♀.- 32: 1 ♀.- 35: 1 ♀.- 45: 1 ♀. - **Gozo:** 25: 2 ♀♀.- 28: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Maltesische Inseln. Auf Malta und Gozo gefunden, kommt daher vermutlich auch auf Comino vor.

Determination nach Typenvergleich mit dem im Natural History Museum in London deponierten Holotypus sowie Vergleich mit Typenmaterial von *Nemesia macrocephala* AUSSERER, 1871, welches sich im NHMW befindet.

Bemerkungen: *Nemesia arboricola* wurde 1892 auf Malta entdeckt, 1903 von POCOCK beschrieben und galt etliche Jahrzehnte hindurch als verschollen. *Nemesia arboricola* baut wie auch *Nemesia macrocephala* ihre Wohnröhren in Felsspalten oder in das Erdreich. In einem Baumstrunk, so wie sie ihr Entdecker angetroffen hatte, habe ich sie nicht gefunden, muß aber bezweifeln, daß dies ein entscheidendes Kriterium ist (siehe KRITSCHER 1994).

Familie Filistatidae***Filistata insidiatrix* (FORSKÅL, 1775)**

Fundorte: **Malta:** 10: 1 ♀.- 11: 1 inad. ♀.- 12: 1 ♀.- 13: 1 ♀.- 15: 2 ♀♀.- 16: 2 ♀♀.- 17: 2 subad. ♀♀.- 20: 1 ♀.- 33: 4 ♂♂, 7 ♀♀.- 45: 1 ♀.- 48: 1 ♀.- 53: 3 ♀♀.- 55: 1 inad. ♀.- **Gozo:** 1: 1 ♀.- 22: 1 ♀.- 26: 1 ♀.- 27: 1 ♀, 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Azoren, Jemen, Kaukasus, Senegal.

Determination nach BRIGNOLI (1982).

Bemerkungen: Meist nur vereinzelt anzutreffen, an bestimmten Stellen (Fundort Nr. 33) jedoch in größerer Anzahl. Bevorzugt werden z.B. Ablagerungen von Baumrindennull, speziell von *Platanus orientalis*. BALDACCHINO & al. (1993) haben die Art häufig unter der losen Rinde von *Ceratonia siliqua* gefunden.

Familie Loxoscelidae***Loxosceles rufescens* (DUFOR, 1820)**

Fundorte: **Malta:** 12: 1 inad. ♀.- 19: 2 ♂♂, 2 ♀♀.- 20: 1 ♂, 1 ♀.- 31: 1 ♀.- 34: 2 subad. ♀♀.- 36: 1 ♀.- 39: 1 ♂, 1 ♀, 2 subad. ♀♀.- 40: 1 ♀, 2 subad. ♀♀.- 43: 1 ♂, 2 subad. ♀♀.- 46: 1 ♂, 3 ♀♀.- 48: 1 subad. ♂.- **Gozo:** 1: 1 ♂, 1 subad. ♀.- 5: 1 subad. ♂, 3 ♀♀.- 7: 1 inad. ♀.- 24: 4 ♂♂, 5 inad. ♀♀.- 27: 2 inad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: *Loxosceles rufescens* wird immer als Kosmopolit bezeichnet, obwohl die Art weder in Mittel- noch in Nordeuropa bisher gefunden worden ist. Die bisher bekannte Verbreitung ist in der mediterranen Region, weiters auf den Ozeanischen Inseln, Japan, Malaysia, USA, Mexiko und Bermudas.

Determination nach SIMON (1914) und nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Bemerkungen: Xerophil-ombrobiont; die in den neolithischen Höhlen auf Gozo (vgl. Fundort Nr. 24) angetroffenen Exemplare sind - wohl bedingt durch ihre Lebensweise - fast farblos und relativ klein. Weitere Unterschiede zu den im Freien lebenden Exemplaren gibt es jedoch nicht.

Familie Scytodidae

Scytodes thoracica (LATREILLE, 1804)*

Fundort: Malta: 34: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa (außer im Norden), Süd- und Ostasien, Nordamerika, Makronesien.

Determination nach SIMON (1893) und WIEHLE (1953).

Bemerkungen: Ombrophil-hemihygrophil; auf den Maltesischen Inseln bisher nur in einem Exemplar gefunden.

Scytodes velutina ssp. *delicatula* (SIMON, 1873)*

Fundorte: Malta: 13: 2 inad. ♀♀.- 17: 1 ♀.- 33: 1 ♂, 1 ♀.- Gozo: 27: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Kanarische Inseln, Madeira, Arabien.

Determination nach SIMON (1914) und nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Bemerkungen: Auf Malta fanden sich extrem dunkle Exemplare, die kaum mehr eine differenzierte Zeichnung am Prosoma erkennen lassen. Im mediterranen Raum häufige Subspecies.

Familie Pholcidae

Pholcus opilionoides (SCHRANK, 1781)*

Fundort: Malta: 58: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Südrußland, China.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkungen: Die beiden Vertreter der Gattung *Pholcus*, *P. opilionoides* und *P. phalangioides*, bewohnen oft gemeinsam dieselben Biotope. Sie werden zumeist in diversen kleinen Stein- oder Felshöhlungen angetroffen; oft synanthrop.

Pholcus phalangioides* (FUESSLIN, 1775)**Fundorte: **Malta:** 58: 1 ♀.- **Gozo:** 4: 1 ♀.**Allgemeine Verbreitung:** Kosmopolit.**Determination** nach WIEHLE (1953).Holocnemus pluchii* (SCOPOLI, 1763)**Fundorte: **Malta:** 9: 1 ♀.- 13: 1 ♀.- 14: 1 ♂, 1 inad. ♀.- 15: 3 ♀♀.- 17: 1 ♂, 1 ♀.- 32: 1 ♂, 4 ♀♀.- 34: 1 ♂, 1 ♀.- 36: 2 ♀♀.- 37: 1 ♀.- 40: 1 ♂, 1 ♀.- 42: 1 ♂.- 43: 1 ♀.- 45: 2 ♂♂, 1 ♀.- 50: 1 ♀.- 51: 1 ♂, 1 subad. ♀.- 53: 1 ♀.- **Gozo:** 1: 1 ♀.- 3: 1 ♀.- 4: 1 ♀.- 5: 1 ♀.- 22: 1 ♂.- 24: 1 ♀.- 25: 1 inad. ♀.- 27: 2 ♂♂.**Allgemeine Verbreitung:** Mediterranea, Mesopotamien.**Determination** nach SIMON (1914) und nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.**Bemerkungen:** Hemihygrophil-hemiombrophil; *Holocnemus pluchii* bevorzugt kleine Höhlungen in Legmauern an Straßen- und Feldrändern. Häufigste Pholcidae der Maltesischen Inseln.***Spermophora senoculata* (DUGÈS, 1836)****Spermophora topolia* ROEWER, 1928, syn.n.Fundort: **Gozo:** 24: 2 ♀♀.**Allgemeine Verbreitung:** Palaearktis, wobei als nördlichste Verbreitungsgrenze die Tschechische Republik angegeben wird. Die Verbreitung der Art in der Nearktischen Region ist keineswegs belegt und daher äußerst fraglich.**Determination** nach SIMON (1914).**Bemerkungen:** Gefunden im aphotischen Teil einer kleinen Naturhöhle an der Unterseite eines freiliegenden Steines.Vergleichsuntersuchungen haben ergeben, daß *Spermophora topolia* ROEWER, 1928, mit *Spermophora senoculata* synonym zu setzen ist (Typenmaterial von *S. topolia* ROEWER im Senckenberg Museum, Frankfurt/Main).**Familie Segestriidae*****Ariadna insidiatrix* AUDOUIN, 1827***Fundorte: **Malta:** 16: 1 ♀.- 36: 2 ♀♀.- 54: 1 subad. ♀.- **Gozo:** 23: 2 ♀♀.- **Comino:** 21: 1 ♂.**Allgemeine Verbreitung:** Mediterranea.**Determination** nach DENIS (1934, 1951); Weibchen nach SIMON (1914).**Bemerkungen:** Nach der Beschreibung und der dazugehörigen Zeichnung ist *Ariadna maderiana* WARBURTON, 1892, mit *Ariadna insidiatrix* synonym zu setzen. Leider stand der Typus von *A. maderiana*, ein subadultes Weibchen, nicht zur Verfügung.

Was die Bestachelung der Femora des Männchens anbelangt, so gibt es hier Abweichungen zwischen dem eigenen Exemplar und der Beschreibung von DENIS (1934): Nach DENIS (1934) sind die Fe4 dorsal mit einer Reihe von 4 Stacheln ausgestattet, wogegen sich beim untersuchten Männchen am rechten Fe4 sechs und am linken sieben Stacheln in einer Reihe befinden. Die Ausbildung des männlichen Palpus ist dagegen in beiden Fällen absolut übereinstimmend.

Das auf Comino gefundene Männchen war in Seitenlage in einem Gespinstsack eingesponnen.

Segestria senoculata (LINNÉ, 1758)

Fundorte: **Malta**: 10: 1 ♀.- **Gozo**: 22: 1 inad. ♀.- 23: 1 inad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkungen: Die auf den Inseln meist unter Steinen lebende Spinne wird auch in Wohnröhren in Mauer- und Felsspalten, seltener unter Baumrinde, angetroffen.

Familie Dysderidae

Dysdera crocota C.L. KOCH, 1839

Fundorte: **Malta**: 16: 1 ♀.- 20: 1 ♀.- 36: 1 ♂.- 38: 1 subad. ♀.- 42: 2 ♂♂, 1 inad. ♀.- 46: 1 inad. ♀. - **Gozo**: 5: 1 ♀.- 27: 1 ♂, 2 inad. ♂♂, 2 ♀♀, 2 inad. ♀♀.- 28: 3 inad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Die speziell im mediterranen Gebiet häufige Spinne wird als Kosmopolit angesprochen, obwohl sie aus Nordeuropa bisher nicht belegt ist.

Determination nach WIEHLE (1953) und SIMON (1914: als *D. crocota*).

Bemerkung: *Dysdera crocota* ist hemihygrobiot-ombrophil und lebt unter Steinen.

Harpactea corticalis (SIMON, 1882)*

Fundort: **Gozo**: 27: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Bisher aus Tunesien, Algerien, Korsika und den Westalpen bekannt.

Determination nach Vergleich mit dem Typus aus dem MNHP und nach SIMON (1910). Die Zeichnung bei SIMON (1914) ist nicht korrekt und daher unbrauchbar.

Familie Oonopidae

Gamasomorpha loricatula (ROEWER, 1942)*

Fundorte: **Malta**: 8: 1 ♀.- 19: 2 ♀♀.- 38: 1 ♀.- 46: 6 ♂♂, 8 ♀♀.- 50: 1 ♀.- 56: 1 ♀.- 57: 3 ♂♂.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Nordafrika (Algerien, Tunesien), Kanarische Inseln (WUNDERLICH 1987).

Determination nach WIEHLE (1953: als *Dysderina loricatula*).

Bemerkungen: Diese mesophile Kleinspinne kommt an bestimmten Stellen der Insel häufig vor und wird vor allem an der Unterseite großer Steine, die auf abgefallenen Coniferennadeln liegen, angetroffen.

Familie Palpimanidae

Palpimanus punctatus sp.n. (Abb. 1)

Typenmaterial: Holotypus: 1 ♂ (Inv. Nr. 17.843), Paratypen: 2 ♀♀, 1 inad. ♀ (Inv. Nr. 17844).

Typlokalität: Nr. 10, Malta, Dingli, unter Stein; 6. 6. 1990.

Weiteres Material: Gozo: 1: 1 subad. ♀.

Beschreibung: Weibchen Ges.-L. 7,61 mm. Prosoma vom Abdomen nur gering überlagert, wodurch die Gesamtlänge nur etwas kürzer ist als die Summe der Längen von Prosoma und Abdomen.

Prosoma: 3,14 mm lang und 2,26 mm breit. Oval, einfarbig rotbraun, dicht mit weißen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt. Der Kopfanteil erstreckt sich über $\frac{3}{4}$ des Prosomas und wird durch eine deutliche trapezförmige Thoracalgrube abgeschlossen.

Augen: VAR procurv, VMA doppelt so groß wie VSA; HAR recurv, alle Augen nahezu gleich groß, nur HMA kaum erkennbar kleiner als HSA. Abstand zwischen den HMA etwas kleiner als Abstand zwischen den HSA und HMA.

Labium: Kegelförmig, mit leicht eingedellter Spitze, dunkelrotbraun gefärbt. Gnathocoxen: Rotbraun, mit hellen, weißen Spitzen. Chelizeren: Dunkelrotbraun, gekörnelt, jeweils an der Außenseite mit einem deutlichen Hügel endigend. An der Außenseite dicht weiß behaart, Klauen kurz und kräftig, Falzränder nicht bezahnt, nur gekörnelt. Ganzes Prosoma kräftig sklerotisiert.

Beine: Kräftig, rotbraun, Pedipalpen und 1. Beinpaar deutlich dunkler als die übrigen. Alle Beine dicht weiß und dunkelbraun gemischt behaart. Keine Stacheln, dafür an folgenden Stellen Ausbildung von kurzen, aber kräftigen Scopulae: 1. Bein Ti, Mt und der tropfenförmige Ta jeweils an der Innenseite und 2., 3. und 4. Bein jeweils an der Innenseite des Mt. Zwei Endklauen mit je 6, zur Spitze hin größer werdenden Zähnchen. Pa 1 an der Innenseite mit einer spärlichen Körnelung. Beinformel: 1-4-2-3.

Länge der Beinglieder in mm:

Bein	Cx + Tr	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Ges.-L.
1.	1,23	2,07	1,54	1,42	0,54	0,42	7,22
2.	0,95	1,45	0,95	1,23	0,76	0,52	5,86
3.	0,83	1,33	0,73	0,97	0,83	0,47	5,16
4.	0,95	1,71	0,88	1,49	1,26	0,52	6,81

Abdomen: 4,52 mm lang und 3,45 mm breit. Eiförmig, einfarbig beige, gleichmäßig dunkel behaart, mit zahlreichen rotbraunen, nur schwer sichtbaren runden Flecken, die Muskelansatzstellen gleichen (bei inadulten und subadulten Exemplaren nicht sichtbar). Ein Paar kleine, kegelförmige Spinnwarzen, die dicht beisammenstehen.

Epigyne und Vulva: s. Abb. 1.

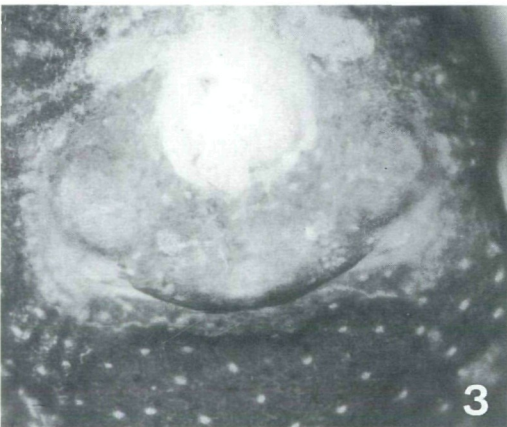
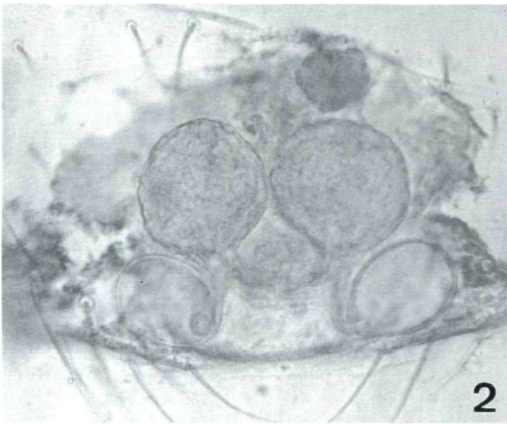
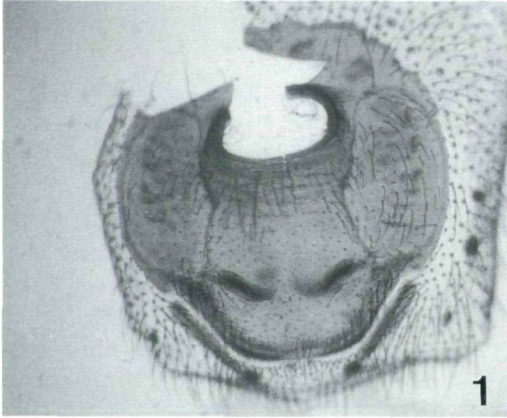


Abb. 1 - 4: Epigyne und Vulva von (1) *Palpimanus punctatus* sp.n., Holotypus; (2) *Dipoenata cana* sp.n., Holotypus; (3) *Syedra parvula* sp.n., Holotypus; (4) *Scotina occulta* sp.n., Allotypus.

Männchen unbekannt.

Bemerkungen: *Palpimanus punctatus* sp.n. ist nach der von PLATNICK (1981) getroffenen Einteilung zur *P. gibbulus*-Gruppe zu stellen und zeigt hier nähere Beziehungen zu *P. aegyptiacus* KULCZYŃSKI, 1909. Letzte Entscheidungen können aber erst nach dem Fund eines adulten Männchens getroffen werden.

Derivatio nominis: Aufgrund der runden, allerdings nur bei adulten Exemplaren gut sichtbaren, Abdominalflecken wurde die Species mit dem Namen *punctata* belegt.

Familie Oecobiidae

Oecobius annulipes LUCAS, 1846*

Fundorte: **Malta:** 11: 1 ♂, 1 ♀.- 13: 2 ♀♀.- 16: 1 ♂, 2 ♀♀.- 17: 1 ♀, 1 inad. ♀.- 30: 5 ♂♂, 4 ♀♀.- 34: 2 ♂♂, 4 ♀♀, 3 inad. ♀♀.- 36: 1 subad. ♂.- 37: 1 ♂, 3 inad. ♂♂, 2 inad. ♀♀.- 40: 2 ♂♂, 1 ♀.- 43: 7 ♀♀, 3 inad. ♀♀.- 48: 1 ♀.- 51: 1 ♀.- 52: 4 ♂♂, 10 ♀♀.- 53: 1 ♂, 1 ♀.- 54: 2 ♀♀.- **Gozo:** 1: 2 ♂♂, 1 ♀.- 3: 1 ♂, 2 subad. ♂♂, 1 subad. ♀.- 22: 1 ♂, 1 ♀.- 23: 1 ♂, 1 inad. ♀.- 26: 1 ♂, 1 subad. ♂.- 27: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Subtropische und tropische Regionen.

Determination nach KRITSCHER (1966).

Bemerkungen: Xerophil-ombrophil; die Spinne wird in Hauswinkeln das ganze Jahr über gefunden.

Oecobius kahmanni KRITSCHER, 1966*

Fundorte: **Malta:** 17: 1 ♀.- 30: 1 subad. ♂, 5 subad. ♀♀.- 48: 1 ♀.-54: 2 ♀♀.- 59: 1 subad. ♂, 2 ♀♀.- **Gozo:** 3: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Tunesien, Italien (HANSEN 1987, THALER & NOFLATSCHER 1990), Azerbaijan (DUNIN 1988).

Determination nach KRITSCHER (1966).

Bemerkungen: *Oecobius kahmanni* bevorzugt die gleichen Biotope wie *O. annulipes*, wird aber viel seltener gefunden. LEHTINEN (1967) stellt die Art zu *Thalamia*, doch SHEAR (1970) ordnet sie abermals in das Genus *Oecobius* ein.

Familie Uloboridae

Uloborus plumipes LUCAS, 1846*

Fundorte: **Malta:** 8: 3 ♀♀.- 14: 1 ♀.- 33: 1 subad. ♂, 2 ♀♀.- 43: 1 subad. ♀.- **Gozo:** 26: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Afrika, Südasien, Neu-Guinea.

Determination nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Bemerkungen: *Uloborus plumipes* wird ebenso wie *U. walckenaerius* an niedrigen Sträuchern und Gräsern in Bodennähe, aber auch in kleinen Höhlungen in Legmauern, gefunden. Meist halten sich die Spinnen im Zentrum ihrer waagrecht gespannten Netze auf.

Uloborus walckenaerius LATREILLE, 1806*

Fundort: **Malta:** 51: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951) und nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Familie Theridiidae

Achaearanea tepidariorum (C.L. KOCH, 1841)*

Fundort: **Malta**: 52: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Kosmopolit.

Determination nach ROBERTS (1985).

Bemerkungen: Auf Malta nur in einem Exemplar gefunden. Meist in der Nähe menschlicher Ansiedlungen, hier an der Mauer des St. Anton Garden.

Anelosimus aulicus (C.L. KOCH, 1838)

Fundorte: **Malta**: 8: 4 ♀♀.- 9: 4 ♀♀.- 10: 2 ♀♀.- 12: 1 ♀.- 13: 4 ♀♀.- 14: 1 ♀.- 15: 1 ♀.- 20: 2 ♀♀.- 39: 3 ♀♀.- 42: 1 ♀.- **Gozo**: 1: 2 ♀♀.- 4: 1 ♀.- 5: 2 ♀♀.- 7: 1 ♀.- 22: 5 ♀♀.- 26: 1 ♀.- 28: 1 ♀.- **Comino**: 21: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Mediterranea, Madeira, Kanarische Inseln.

Determination nach WIEHLE (1937).

Bemerkungen: Wohl die häufigste Theridiidae der Maltesischen Inseln, die sich speziell auf halbhohen Pflanzen findet, aber auch an Gebäuden. Auffällig ist, daß alle 37 gefangenen Exemplare Weibchen sind.

Dipoenata cana sp.n. (Abb. 2)

Typenmaterial: Holotypus: 1 ♀ (Inv. Nr. 17845).

Typlokalität: Nr.22, Gozo, Victoria, Tümpelufer im Norden der Stadt, unter Stein; 8.4.1991.

Beschreibung: Weibchen Ges.-L. 2,68 mm.

Prosoma: 1,42 mm lang und 1,17 mm breit. Einfärbig grau, nur wenig grau behaart. Kopfteil deutlich aufragend und nach vorne zu überstehend.

Augenstellung: HAR recurv, Abstand zwischen den HMA etwas geringer als der Abstand zwischen den HMA und den HSA.

Sternum, Labium und Gnathocoxen: Ebenfalls einfärbig grau, letztere stark konvergierend. Chelizeren: Grau gefärbt, Ränder ohne Zähnen.

Beine: Fahlgelb, dabei Fe 1, 2 und 4 vor allem distal etwas verdunkelt. 3. Bein einfärbig gelblich, auch Cx und Sternum grau, dagegen Tr fahlgelb. Keine Bestachelung sondern nur Borstenreihen. Beinformel: 1-4-2-3.

Länge der Beinglieder in mm:

Bein	Cx + Tr	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Ges.-L.
1.	0,63	1,68	0,50	1,47	1,17	0,63	6,07
2.	0,54	1,26	0,42	0,92	0,92	0,63	4,69
3.	0,42	1,05	0,42	0,67	0,92	0,37	3,85
4.	0,63	1,34	0,46	0,84	1,05	0,63	4,95

Abdomen: 2,52 mm lang und 1,47 mm breit. Eiförmig, dicht grau behaart. 3 Paar Spinnwarzen: 1. Paar stumpf kegelförmig, 2. Paar seitlich, mit den Spitzen nach außen weisend und etwas vor dem 3. Paar, 3. Paar unscheinbar klein.

Epigyne: Epigyne-Grübchen oval und am oberen Rand etwas kräftiger sklerotisiert als am unteren. Nur sehr schwer erkennbar.

Vulva (Abb. 2): Einführgänge bogenförmig nach unten verlaufend, von hinten in die unteren, oval ausgebildeten Receptacula seminis führend. Von hier führt ein geradlinig verlaufender Gang zu dem oberen, kugeligen und volumsmäßig doppelt so großen Receptacula seminis-Paar.

Männchen unbekannt.

Bemerkungen: In der Ausbildung der Epigyne und vor allem der Vulva bestehen starke Ähnlichkeiten zu *Dipoena tristis* und *D. braccata*. Speziell die Anordnung der beiden Receptacula seminis-Paare ist bei den drei Arten gleich, nur ist bei *D. cana* sp.n. das erste Paar kleiner als das zweite. Außerdem verlaufen die Einführgänge bei *D. cana* sp.n. wohl geschwungen aber nicht spiralig wie bei *D. braccata* und münden tiefer in die Receptacula als bei den beiden anderen Arten. Während das erste Paar der Samentaschen mindestens um einen Durchmesser getrennt ist, steht das zweite Paar ganz eng, so daß sich die beiden Receptacula fast berühren. Im Gegensatz dazu sind die beiden Samentaschen des zweiten Paares bei *D. braccata* und *D. tristis* deutlich getrennt. In der Körper- und Beinfärbung bestehen keine wesentlichen Unterschiede. Bei allen drei Arten ist die Körperfärbung schwarzbraun bis schwarz. Die Beinfärbung ist durchwegs gelblich mit mehr oder weniger dunklen Ringen an den distalen Enden der Fe1, 2 und 4.

Derivatio nominis: Die dichte graue Behaarung, die sich deutlich vom dunklen Untergrund des dorsalen Abdomens abhebt, veranlaßte mich dazu, den Artnamen *cana* festzulegen.

Enoplognatha mandibularis (LUCAS, 1846)

Fundorte: **Malta:** 30: 1 ♂.- 34: 1 ♀.- 45: 1 ♀.- **Gozo:** 22: 2 ♀♀.- 23: 2 ♀♀.- 25: 2 ♀♀.- 28: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Wahrscheinlich die gesamte Palaearktis, obwohl Funde aus den nördlichen Regionen bisher fehlen. Hauptverbreitungsgebiet ist vor allem der mediterranen Raum.

Determination nach WIEHLE (1937).

Bemerkungen: Nach WIEHLE (1937) ist die in Deutschland gefundene *E. corollata* (BERTKAU, 1883) nur eine Form von *E. mandibularis*. *Enoplognatha mandibularis* ist nicht an bestimmte Biotope gebunden und ein Kulturfolger.

Euryopsis acuminata (LUCAS, 1846)

Euryopsis episinoides WALCKENAER, 1847.

Fundorte: **Malta:** 12: 2 ♀♀.- 17: 1 ♂, 1 ♀.- 19: 1 ♀.- 30: 1 ♀.- 40: 2 ♀♀.- **Gozo:** 1: 1 subad. ♂.- 2: 1 subad. ♂, 1 ♀.- 22: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach CHYZER & KULCZYŃSKI (1894) und SIMON (1914). Außerdem wurde Vergleichsmaterial aus dem NHMW hinzugezogen.

Bemerkungen: Mit Ausnahme von ROEWER (1942), welcher die Art unter dem Namen *E. episinoides* führt, steht die Bezeichnung *E. acuminata* in Verwendung. Die sehr häufig vorkommende Spinne lebt unter Steinen, wird aber auch oft nach Ameisen jagend frei laufend angetroffen.

Steatoda triangulosa (WALCKENAER, 1802)

Fundorte: **Malta:** 11: 1 ♂, 4 ♀♀.- 13: 1 subad. ♂.- 16: 2 ♂♂, 1 subad. ♂.- 30: 1 inad. ♂, 4 ♀♀.- 34: 1 ♀.- 37: 1 ♀.- 38: 1 ♀.- 41: 10 ♀♀.- 42: 1 ♂.- 43: 1 ♂.- 46: 2 ♀♀.- 48: 4 ♀♀.- 54: 2 ♀♀.- 55: 1 inad. ♀.- 57: 1 inad. ♀.- 58: 1 ♀.- **Gozo:** 22: 1 ♂, 2 ♀♀.- **Comino:** 21: 1 inad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Mediterranea, aber auch Nordamerika. Wird allgemein als Kosmopolit bezeichnet.

Determination nach WIEHLE (1937: als *Teutana triangulosa*).

Bemerkung: Speziell in der Nähe menschlicher Ansiedlungen.

Steatoda paykulliana (WALCKENAER, 1806)

Fundorte: **Malta:** 17: 1 ♀, 1 inad. ♀.- 19: 1 subad. ♂.- 34: 2 ♀♀.- 39: 1 ♀.- 40: 2 ♀♀.- **Gozo:** 1: 1 ♀.- 5: 1 ♀.- 7: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach Vergleichsmaterial aus dem NHMW.

Bemerkungen: Häufige Art, die in Bodennähe, speziell in kleinen Stein- oder Baumhöhlungen, ihre unregelmäßigen Netze baut.

Steatoda grossa (C.L. KOCH, 1838)

Fundort: **Malta:** 58: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Kosmopolit.

Determination nach WIEHLE (1937: als *Teutana grossa*).

Bemerkungen: In Mitteleuropa speziell in Häusern, in Südosteuropa vor allem in Kellern und Höhlen lebend. Auf Malta selten.

Theridion mystaceum L. KOCH, 1870*

Theridion denticulatum WALCKENAER, 1802.

Theridion melanurum HAHN, 1831.

Fundorte: **Malta:** 16: 3 ♀♀.- 48: 1 ♂.- 53: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Nordafrika, Madeira, Azoren, Turkestan.

Determination nach WIEHLE (1937) und HEIMER & NENTWIG (1991: speziell Zeichnung der Vulva).

Theridion pinastri L. KOCH, 1872*

Fundort: **Malta**: 49: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mittel-, Süd- und Südosteuropa.

Determination nach WIEHLE (1937) und ROBERTS (1985).

Bemerkungen: Bevorzugte Biotope sind trockene Wälder. Das einzige Exemplar von Malta wurde allerdings in einer Bus-Station gefunden.

Argyrodes argyroides (WALCKENAER, 1841)

Fundorte: **Malta**: 20: 3 ♂♂, 4 ♀♀.- 36: 2 subad. ♂♂, 6 subad. ♀♀.- 56: 1 ♂, 1 ♀.- 58: 1 subad. ♂.- **Gozo**: 4: 6 ♂♂, 17 ♀♀.- 6: 5 ♀♀.- 26: 2 ♂♂, 3 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Kanaren, Afrika, Südostasien, Sunda-Inseln.

Determination nach LEVY (1985).

Bemerkungen: Über die Tropen und Subtropen verbreitete Art, welche oft in den Netzen von *Cyrtophora citricola* (FORSKÅL) angetroffen wird. Bevorzugter Biotop auf Malta sind dicht gewachsene Stauden von *Opuntia ficus-indica*. *Argyrodes argyroides* wurde auch schon im Netz von *Argiope lobata* (PALLAS) gefunden (BALDACCHINO & al. 1993).

Familie Linyphiidae

Lepthyphantes tenuis (BLACKWALL, 1852)*

Fundorte: **Malta**: 19: 1 ♀.- **Gozo**: 25: 1 ♀.- 27: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Azoren, Madeira.

Determination nach WIEHLE (1956).

Syedra parvula sp.n. (Abb. 3)

Typenmaterial: Holotypus: 1 ♀ (Inv. Nr. 17.846), Paratypus: 1 ♀ (Inv. Nr. 17.847).

Typlokalität: Nr. 20, Insel Malta, Floriana, unter Steinen in einem Föhrenwald; 15. 6. 1990.

Weiteres Material: **Malta**: 40: 1 ♀.- **Gozo**: 1: 1 ♀.- 5: 1 ♀.

Beschreibung: Weibchen Ges.-L. 1,44 mm.

Prosoma: 0,55 mm lang und 0,45 mm breit. Einfärbig hellbraun, mit etwas verdunkelter Kopfpartie und ganz feinem dunklen Rand. Glänzend, mit nur wenigen kleinen Härchen.

Augenstellung: 8 Augen in 2 Querreihen; VAR mehr oder weniger gerade, VMA am kleinsten, VSA und HSA sich berührend. HAR etwas recurv, Abstand zwischen den HMA etwas größer als Abstand zwischen den HSA und HMA.

Gnathocoxen: Nach vorne zu konvergierend, gelbbraun mit weißen Spitzen. Labium: Niedrig, die halbe Höhe der Gnathocoxen nicht erreichend, gelbbraun mit weißer Spitze. Sternum: Hellbraun, mit schmalem dunklen Rand. Schildförmig, breiter (0,36 mm) als lang (0,31 mm), mit geradem Vorderrand und breit abgestutztem, zwischen die beiden 4. Coxen reichendem Hinterrand.

Beine: Einfärbig dunkelgelb bis hellbraun, nur Ta 1 - 4 etwas dunkler. Je 3 Krallen, Hauptkralle gezahnt, Nebenkrallen glatt. Beinformel: 4-1-2-3.

Länge der Beinglieder in mm:

Bein	Cx + Tr	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Ges.-L.
1	0,14	0,31	0,09	0,31	0,24	0,26	1,35
2	0,12	0,33	0,09	0,26	0,21	0,26	1,27
3	0,12	0,33	0,09	0,21	0,19	0,14	1,08
4	0,16	0,38	0,09	0,33	0,24	0,26	1,46

Abdomen: Eiförmig, etwas über das Prosoma vorgeschoben, ventral und dorsal einfärbig dunkelgrau. 3 Paar eng stehende, hellgrau gefärbte Spinnwarzen. Colulus vorhanden.

Epigyne und Vulva: s. Abb. 3.

Männchen unbekannt.

Bemerkungen: *Syedra parvula* sp.n. wurde sowohl auf der Hauptinsel als auch auf der Insel Gozo gefunden. In allen Fällen wurden die kleinen Spinnen am Boden, unter großen Steinen sitzend, entdeckt.

Derivatio nominis: Die Vergabe des Speciesnamens erfolgte in Hinblick auf die geringe Körpergröße.

Meioneta rurestris (C.L. KOCH, 1836)*

Fundorte: **Malta:** 35: 1 ♀.- 43: 1 ♀.- **Gozo:** 26: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Sibirien, Azoren, Madeira, Nordafrika.

Determination nach WIEHLE (1956).

Bemerkungen: Weit verbreitete Species, welche keine besonderen Biotopansprüche stellt und sowohl am Meeresstrand als auch im Gebirge gefunden worden ist. WUNDERLICH (1980) fügt seiner Beschreibung von *Agyneta pseudorurestris* hinzu, daß er einerseits die Gattungen *Agyneta* und *Meioneta* ident findet und andererseits die Weibchen von *A. rurestris* und *A. pseudorurestris* nicht zu unterscheiden sind.

Araeoncus humilis (BLACKWALL, 1841)*

Fundort: **Malta:** 56: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Algerien, Kurilen.

Determination nach WIEHLE (1956).

Microlinyphia pusilla (SUNDEVALL, 1830)*

Fundorte: **Malta**: 17: 1 ♀.- **Gozo**: 1 subad. ♀.- 4: 1 subad. ♀.- 5: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Holarktis.

Determination nach WIEHLE (1956).

Bemerkungen: *Microlinyphia pusilla* bevorzugt feuchte Wiesen, baut ihre Netze aber auch in Trockengebieten. Die Reifezeit beider Geschlechter fällt in die Monate April und Mai.

Pelecopsis inedita (O.P.CAMBRIDGE, 1875)*

Fundort: **Malta**: 54: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Südwesteuropa, Korsika, Sizilien, Doria, Nordafrika: Marokko, Algerien, Ägypten.

Determination nach CAMBRIDGE (1875: als *Erigone inedita*) und SIMON (1926: als *Lophocarenum ineditum*).

Bemerkung: Das maltesische Exemplar wurde in einer Kleingartensiedlung unter einem Stein einer Legmauer gefunden.

Silometopus curtus (SIMON, 1881)*

Fundorte: **Malta**: 32: 1 ♀.- 34: 2 ♀♀.- 36: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Südfrankreich, Spanien, Ägypten, Großbritannien, Irland, Island, Deutschland (BOCHMANN 1941).

Determination nach WIEHLE (1960).

Bemerkungen: Nach WIEHLE (1960) ist die Art mehr oder weniger an Meeresküsten gebunden und auch LOCKET & MILLIDGE (1951) stellen fest, daß Meeresstrände als bevorzugte Biotope anzusehen sind. BRAENDEGAARD (1958) hingegen hebt hervor, er habe in Island die Art auch im Inneren des Landes angetroffen. Die vorliegenden maltesischen Funde sind ebenfalls keineswegs unmittelbar am Strand gemacht, sondern müssen eher als Binnenlandfunde gelten.

Familie Araneidae

Cyrtophora citricola (FORSKÅL, 1775)

Fundorte: **Malta**: 9: 1 ♀, 2 inad. ♀♀.- 10: 2 ♀♀, 2 inad. ♀♀.- 12: 1 ♀.- 13: 1 ♀.- 15: 2 ♀♀, 2 inad. ♀♀.- 20: 1 ♂, 2 ♀♀, 3 inad. ♀♀.- 34: 1 inad. ♀.- 36: 8 ♀♀.- 39: 1 inad. ♀.- 42: 3 inad. ♀♀.- 54: 1 inad. ♀.- 55: 1 ♂, 3 inad. ♀♀.- 58: 1 subad. ♀.- **Gozo**: 1: 5 inad. ♀♀.- 2: 4 ♀♀.- 4: 2 ♂♂, 3 ♀♀, 9 inad. ♀♀.- 5: 1 inad. ♀.- 6: 5 ♂♂, 4 ♀♀.- 7: 1 ♀, 1 inad. ♀.- 25: 1 ♀.- 26: 8 inad. ♀♀.- 28: 2 inad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Afrika, Asien, Australien.

Determination nach ROBERTS (1983).

Bemerkungen: Eine der häufigsten und auffälligsten Spinnen der maltesischen Inseln, die speziell auf *Opuntia ficus-indica* zusammen mit *Argyrodes argyrodes* gefunden wird. Sie wurde entsprechend dem bevorzugten Biotop früher von verschiedenen Autoren mit dem Artnamen "*opuntiae*" (WALCKENAER 1841, SIMON 1870, 1874), seltener mit dem Artnamen "*cacti-opuntiae*" (LUCAS 1838) bedacht.

Argiope lobata (PALLAS, 1772)

Fundorte: **Malta:** 14: 1 inad. ♀.- 15: 1 ♀, 1 inad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Südeuropa, Nordafrika, Vorderasien, Persien, China.

Determination nach Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Bemerkungen: SCHEMBRI & SULTANA (1989) führen mit Recht *Argiope bruennichi* (SCOPOLI) als besonders schützenswert an, erwähnen *Argiope lobata* hingegen nicht einmal. Diese sollten jedoch ebenfalls unter Schutz gestellt werden. *Argiope lobata* wird allerdings öfter gefunden, während von *Argiope bruennichi* als Fundortnachweis nur ein Farbfoto existiert. Über *Argiope lobata* gibt GALEA (1987) unter dem Titel "Sardinia warbler trapped in spider's web" in der Zeitschrift Il-Merill den folgenden interessanten Bericht: "On 24 August 1986 at Wied il-Lug, Buskett, a female Sardinia Warbler *Sylvia melanocephala* [! = *melanocephala*] was found trapped in an Orb Spider's *Argiope lobata* web. The bird was hanging from its feet. As it was approached it flutted its wings and escaped. This relatively large web was 80 cm above the ground and the Sardinian Warbler was trapped at the lower part of it".

Neoscona subfusca (C.L. KOCH, 1837)

Fundorte: **Malta:** 15: 1 subad. ♀.- 36: 1 ♂, 1 ♀.- 57: 1 ♀.- **Gozo:** 28: 1 subad. ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Madeira, Äthiopien: Eritrea, Transkaukasien.

Determination nach SIMON (1929: als *Aranea dalmatica*).

Bemerkungen: Photobionte Art, Netze auf halbhohen Pflanzen entlang von Wegen und Straßenrändern. Relativ häufig.

Larinioides folium (SCHRANK, 1803)

Fundorte: **Malta:** 31: 1 inad. ♀.- 32: 1 subad. ♂.- 34: 1 subad. ♂.- 36: 2 ♀♀.- 42: 4 ♀♀.- **Gozo:** 2: 1 subad. - 6: 1 inad. ♀.- 7: 1 inad. ♀.- 25: 1 ♀.- 26: 1 ♀, 1 subad. ♀.- 27: 2 ♀♀.- 28: 1 ♂, 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Nordafrika, Zentralasien, Sibirien, Kamtschatka.

Determination nach WIEHLE (1931: als *Aranea foliata*) und HEIMER & NENTWIG (1991).

Bemerkungen: Von der weitverbreiteten, photobiont-hygrophilen Art werden das ganze Jahr über beide Geschlechter in reifem Zustand gefunden. Im Untersuchungsgebiet meist an trockenen Standorten. Die Spinne hält sich außerhalb des Netzes in einem kleinen Wohnbau (Netzschüssel) auf.

***Mangora acalypha* (WALCKENAER, 1802)**

Fundorte: **Malta:** 31: 1 ♀.- 42: 1 ♀.- **Gozo:** 4: 1 ♂.- 5: 1 ♀.- 22: 1 ♀.- 27: 2 ♀♀.- 28: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach ROBERTS (1985).

Bemerkungen: Die xerophil-photophile Art wird besonders an niedrigstündigen Pflanzen gefunden und zählt mit zu den häufigsten Araneiden der Maltesischen Inseln.

***Cyclosa insulana* (COSTA, 1834)**

Fundorte: **Malta:** 12: 1 ♀.- 15: 1 ♀.- 20: 8 ♀♀.- 25: 2 inad. ♀♀.- 27: 1 inad. ♀.- 31: 14 ♀♀.- 32: 2 ♀♀.- 35: 2 ♂♂, 4 ♀♀.- 36: 1 ♀.- 45: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, West- und Ostafrika, Madeira, Kanaren, China, Japan.

Determination nach BÖSENBERG & STRAND (1906).

Bemerkungen: Die Art baut ihre Netze meist im Gestrüpp knapp vor Felswänden an trockenen, sonnigen Plätzen. Mit Hilfe von Nahrungsresten, die sie im Zentrum des Netzes ober- und unterhalb der Netznahe in einer Reihe montiert, tarnt sich die mit dem Kopf nach unten im Mittelpunkt sitzende Spinne.

Zygiella x-notata* (CLERCK, 1757)

Fundorte: **Malta:** 8: 1 inad. ♀.- 9: 5 subad. ♀♀.- 11: 2 subad. ♀♀.- 12: 1 subad. ♀.- 13: 1 subad. ♀.- 14: 4 subad. ♀♀.- 15: 2 inad. ♀♀.- 16: 1 inad. ♀.- 18: 2 inad. ♀♀.- 48: 1 ♀.- 58: 8 subad. ♀♀.- **Gozo:** 3: 1 inad. ♀.- 5: 1 inad. ♀.- 7: 7 inad. ♀♀.- 22: 1 ♀.- 23: 2 ♀♀.- 26: 2 ♀♀.- 28: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Sachalin. In die USA eingeschleppt und dort nun weit verbreitet.

Determination nach WIEHLE (1931).

Bemerkungen: Auf Malta speziell an Sträuchern der verschiedenen Parkanlagen lebend.

Familie Lycosidae***Alopecosa canaricola* SCHMIDT, 1982***

Alopecosa calderensis WUNDERLICH, 1987.

Fundort: **Malta:** 19: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Die Art ist bisher nur von La Palma bekannt gewesen.

Determination nach SCHMIDT (1982), WUNDERLICH (1987).

Bemerkungen: In letzter Zeit wurde eine Anzahl von *Alopecosa*-Arten von SCHMIDT (1982) sowie von WUNDERLICH (1987, 1991) beschrieben. Dabei sind die Differen-

zierungen der einzelnen Arten dermaßen geringfügig, daß die Bestimmung der Weibchen selbst nach der Herstellung von Vulven-Präparaten oft sehr schwer ist. Eine gründliche Revision dieses Genus erscheint dringend notwendig.

Familie Pisauridae

Pisaura maderiana KULCZYŃSKI, 1899*

Fundorte: **Malta**: 31: 2 ♀♀.- 55: 1 ♀ (mit Kokon).

Allgemeine Verbreitung: Bisher nur von Madeira von KULCZYŃSKI (1899), WUNDERLICH (1987) und BRIGNOLI (1984) gemeldet.

Determination nach BRIGNOLI (1984).

Familie Agelenidae

Agelena spp.

Die Gattung *Agelena* ist durch zahlreiche Exemplare und wahrscheinlich verschiedene Arten vertreten. Da aber im Rahmen der diversen Aufsammlungen kein einziges reifes Exemplar, weder Männchen noch Weibchen, gefangen worden ist, wird auf eine Artbestimmung verzichtet.

Lycosoides coarctata (DUFOR, 1831)*

Fundorte: **Malta**: 16: 1 inad. ♀.- 17: 1 inad. ♀.- 19: 1 ♂, 2 subad. ♀♀.- 20: 2 subad. ♀♀.- 31: 1 ♀.- 32: 2 ♀♀.- 36: 1 ♀.- 38: 3 ♀♀.- 42: 1 ♀.- 43: 5 ♀♀.- 44: 3 ♀♀.- 45: 1 ♀.- 53: 2 ♀♀.- 54: 1 ♀.- **Gozo**: 2: 1 ♀.- 7: 2 subad. ♀♀.- 25: 2 ♀♀.- 28: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Bulgarien, Azoren, Madeira.

Determination nach SIMON (1937: als *Textrix coarctata*).

Bemerkungen: Sehr häufige Art, ombrophil-hygrophil. Oft in kleinen Gesellschaften von 5 - 6 Exemplaren unter einem Stein.

Lycosoides flavomaculata (LUCAS, 1846)*

Fundorte: **Malta**: 8: 2 subad. ♀♀.- 29: 2 ♀♀.- 34: 1 ♀.- 35: 1 ♂.- 42: 1 ♀.- 45: 1 ♀.- 48: 2 ♀♀.- **Gozo**: 5: 3 ♀♀.- 7: 1 inad. ♀.- 22: 1 subad. ♂, 7 ♀♀.- 23: 1 ♀.- 25: 1 ♀.- 27: 2 ♀♀.- 28: 1 ♂, 1 subad. ♂, 3 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Nordafrika, Korsika, Sizilien, Bulgarien.

Determination nach SIMON (1937: als *Textrix flavomaculata*).

Bemerkungen: *Lycosoides flavomaculata* ist oft in Gesellschaft von *Lycosoides coarctata* unter Steinen anzutreffen.

Tegenaria parietina (FOURCROY, 1785)

Fundorte: **Malta**: 20: 1 inad. ♀.- 29: 1 ♀.- 32: 2 subad. ♀♀.- 34: 1 ♀, 1 inad. ♀.- 37: 8 subad. ♀♀.- 40: 1 inad. ♀.- 48: 1 ♀.- 55: 1 inad. ♀.- 58: 2 ♀♀.- **Gozo**: 26: 1 ♀, 3 subad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Nordafrika, Kanaren.

Determination nach DAHL (1931) und SIMON (1937).

Bemerkungen: Relativ häufige Art, die speziell in menschlichen Ansiedlungen oder deren nächster Umgebung vorkommt. Von GULIA (1914) für Malta unter dem Namen *Tegenaria domestica* bereits gemeldet.

Tegenaria zinzulusensis* DRESCO, 1959

Fundorte: **Malta:** 8: 1 inad. ♀.- 31: 1 subad. ♀.- 38: 5 ♀♀.- 39: 1 ♀.- 45: 2 ♀♀.- 46: 5 ♀♀.- 56: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Italien, Griechenland, Zypern.

Determination nach DRESCO (1959) und BRIGNOLI (1976).

Bemerkungen: BRIGNOLI (1976) meint, daß *Tegenaria zinzulusensis* wahrscheinlich mit *Tegenaria dalmatica* KULCZYŃSKI, 1906, ident ist. Da aber keine weiteren diesbezüglichen Untersuchungen vorliegen, verbleibe ich bei dem von DRESCO (1959) verwendeten Namen. Bevorzugter Biotop der Bodenspinne sind große, auf *Pinus*-Nadeln aufliegende Steine.

Familie Dictynidae

Marilynia bicolor* (SIMON, 1870)

Fundorte: **Malta:** 35: 1 ♂.- 42: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa (Frankreich, Deutschland), Nordafrika (Algerien, Tunesien).

Determination nach WIEHLE (1953, als *Dictyna bicolor*).

Bemerkung: Beide Exemplare sind vagabundierend auf Grasboden gefunden worden.

Dictyna civica* (LUCAS, 1850)

Fundort: **Malta:** 16: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Nordafrika, Nordamerika, Makronesien.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkung: Ein Massenvorkommen dieser Spinne, wie es immer wieder speziell im europäischen Raum beobachtet wird, konnte bisher auf Malta nicht festgestellt werden.

Dictyna latens* (FABRICIUS, 1775)

Fundorte: **Malta:** 13: 2 ♀♀.- 31: 3 ♀♀.- 32: 1 ♀.- 34: 1 ♀.- 35: 1 ♀.- 39: 4 ♂♂, 4 ♀♀.- 45: 1 ♀.- 51: 2 ♂♂, 1 ♀.-
Gozo: 27: 3 subad. ♂♂, 4 subad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Mediterranea, Turkestan.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkung: Auf Malta konnte die Art bevorzugt auf stark sonnenbeschienenen Stellen der Krautschicht gefangen werden.

Dictyna pusilla THORELL, 1856*

Fundort: **Gozo:** 22: 2 ♂♂, 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Madeira, Kamtschatka.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkungen: Die Biologie dieser Spinne ist weitgehend unbekannt.

Familie Amaurobiidae

Amaurobius erberi (KEYSERLING, 1863)*

Fundorte: **Malta:** 13: 2 ♀♀.- 29: 1 ♀.- 32: 3 ♀♀.- 39: 2 ♀♀.- **Gozo:** 1: 1 ♀.- 23: 1 ♀.- 27: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Südliches Mitteleuropa, Mediterranea, Krim.

Determination nach SIMON (1914) und nach Vergleichsmaterial aus der Sammlung des NHMW, welches von L. Koch determiniert ist.

Bemerkungen: Hygrophil-ombrobiont. Oft konnten mehrere Exemplare gleichzeitig unter einem Stein sitzend, angetroffen werden.

Familie Titanoecidae

Nurscia albomaculata (LUCAS, 1846)*

Fundort: **Gozo:** 22: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Krim.

Determination nach WIEHLE (1953).

Bemerkungen: Nach BÖSENBERG (1903) fand Bertkau einige Exemplare beim Schloß Arenfels in der Rheinprovinz. Obwohl die mitteleuropäischen Funde nicht mehr belegbar sind und daher angezweifelt werden müssen, gibt PLATNICK (1989) als Verbreitungsgebiet "Europa" an.

Familie Zoropsidae

Zoropsis spinimanus (DUFOUR, 1820)*

Fundort: **Malta:** 48: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Frankreich, Korsika, Spanien, Italien, Sizilien, Algerien.

Determination nach SIMON (1914).

Bemerkung: Das vorliegende Exemplar wurde durch Zufall unter dem Netz eines Weibchens von *Tegenaria parietina* entdeckt.

Familie Liocranidae

Scotina occulta sp.n. (Abb. 4 - 6)

Typenmaterial: Holotypus: 1 ♂ und Allotypus: 1 ♀ (Inv. Nr. 17.850).

Typlokalität: Nr. 5, Malta, Insel Gozo, Marsalforn, Hügel im NW der Stadt, unter Stein; 31. 5. 1990.

Beschreibung des Weibchens: Ges.-L. 4,08 mm.

Prosoma: Einfärbig ocker, im Bereich der Augen etwas dunkler, ohne spezielle Zeichnung. Kopfabschnitt zur Stirnfront hin rechtwinkelig verlaufend. Thoracalfurche in der Körperlängsachse.

Augenstellung: 8 Augen in 2 Querreihen, dabei Abstand zwischen den Augen jeder Reihe jeweils gleich groß. VAR etwas schmaler als HAR, beide Reihen leicht procurv angeordnet.

Chelizeren: Etwas dunkler als Prosoma gefärbt. Vorderer Chelizerenfalzrand mit 3 eng beisammenstehenden Zähnen, von denen das mittlere das größte ist. Hinterer Falzrand mit 2 weit auseinanderstehenden kleinen Zähnen.

Gnathocoxen: Trapezförmig, bräunlich gefärbt und mit hellen, etwas abgerundeten Spitzen, beborstet. Labium: Hellbraun, vom Sternum deutlich getrennt. Sternum: Ockerfarben, eiförmig, mit abgerundeten Vorderecken, nicht zwischen die 4. Coxen reichend; kräftig beborstet.

Beine: Einfärbig ocker, ohne jede Zeichnung. Beinformel: 4-1-2-3.

Länge der Beinglieder in mm:

Bein	Cx + Tr	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Ges.-L.
1.	0,91	1,08	0,82	0,99	0,88	0,61	5,29
2.	0,85	0,99	0,64	0,91	0,61	0,52	4,52
3.	0,73	0,94	0,61	0,85	0,85	0,52	4,50
4.	0,94	1,20	0,85	1,32	1,44	0,58	6,33

Bestachelung der Beine: 1. Bein Fe dorsal 3 Stacheln in einer Reihe und 1 Stachel apikal an der Innenseite; Pa dorsal-apikal und basal je eine steil abstehende Borste; Ti ventral mit 2 langen Stachelpaaren; Mt ebenfalls 2 Stachelpaare ventral; Ta unbestachelt. 2. Bein wie 1. Bein, nur zusätzlich 1 Stachel ventral-apikal an der Ti. 3. Bein Fe ventral unbestachelt, dorsal mit einem apikal stehenden und 2 Reihen zu je 3 Stacheln median und apikal; Pa ventral unbestachelt, dorsal mit je einem Stachel apikal und median; Ti dorsal mit 4 Stacheln, davon 2 hintereinander liegend und 2 an den Seiten des hinteren Stachels, Ti ventral mit 3 Paar engstehenden Stacheln; Mt dorsal 3 Stachelpaare auseinanderstehend und basal, apikal und median liegend, ventral mit 3 engstehenden Stacheln, 1 apikal abschließendes Stachelpaar; Ta unbewehrt. 4. Bein ventral wie 3. Bein, nur Mt basal mit einem Stachelkranz von 4 langen Stacheln und apikal mit 2 Stachelpaaren; Ta unbewehrt. Alle Tarsen mit 2 fünffach gezähnten Krallen.

Palpen: In beiden Geschlechtern ebenfalls stark bestachelt. Fe dorsal-median 1 Stachel, dorsal-apikal 3 Stacheln und ventral mit einer Reihe von 5 - 6 büstenförmig angeordneten dünnen Stacheln. Pa dorsal-basal und dorsal-apikal je 1 Stachel, zusätzlich an der Innenseite median 1 weiterer Stachel. Ti dorsal 3 Stacheln in einer Reihe, an der Innenseite mit 2 großen Stachelpaaren. Ta 2 dorsale, 1 innenseitiger und 1 ventral-apikaler Stachel.

Abdomen: Fein behaart, gegen das Prosoma zu mit einer Bürste, bestehend aus kräftigen gekrümmten Federhaaren. Grundfarbe grau, mit weißen, unregelmäßigen, winkelförmigen, nur schlecht sichtbaren, zur Mitte hin orientierten Flecken.

Epigyne und Vulva: s. Abb. 4.

Beschreibung des Männchens: Ges.-L. 4,09 mm. In Größe und Färbung mit dem Weibchen übereinstimmend, nur Zeichnung des Abdomens so schwach, daß sie fast nicht erkennbar ist.

Bestachelung der Beine: 1. Bein Fe dorsal mit 1 Reihe von 3 Stacheln und zusätzlich an der Innenseite apikal 1 Stachelpaar, Ti ventral 3 und Mt ventral 2 Stachelpaare; Ta unbeehrt. 2. Bein Bestachelung wie 1. Bein. 3. und 4. Bein des Männchens keine Abweichungen gegenüber dem Weibchen.

Pedipalpus (Abb. 5, 6): Pp.-Fe dorsal-median 1 Stachel und davor apikal 1 Reihe von 3 Stacheln; Pp.-Pa eine kräftige Borste dorsal-basal und eine dorsal-apikal, zusätzlich eine median an der Innenseite gelegene Borste; Pp.-Ti allgemein stark beborstet und ventral dicht weiß behaart, an der Außenseite mit spitz zulaufender Apophyse; Pp.-Ta dicht behaart.

Abdomen: Einfärbig ocker, eine Zeichnung wie sie beim Weibchen auftritt, ist hier nicht sichtbar. Durch zahlreiche kräftige, gekrümmte Haarborsten wird der Abdomenstiel überdacht und geschützt.

Derivatio nominis: Die versteckte, verborgene Lebensweise veranlaßte den Autor dazu, für die neue Species den Artnamen *occulta* zu verwenden.

Mesiotelus tenuissimus (L. KOCH, 1866)*

Fundort: Gozo: 5: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Südeuropa, Algerien.

Determination nach SIMON (1932).

Familie Clubionidae

Clubiona leucaspis SIMON, 1932*

Fundorte: Malta: 30: 1 ♂, 1 ♀.- 42: 1 ♀.- 48: 1 ♀.- 49: 1 ♂.- 58: 1 ♀.- Gozo: 23: 1 ♀.- 27: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Südfrankreich, Korsika, Spanien, Algerien.

Determination nach SIMON (1932) und Typenvergleich mit dem Material des MNHP.

Bemerkung: Keineswegs seltene Art.

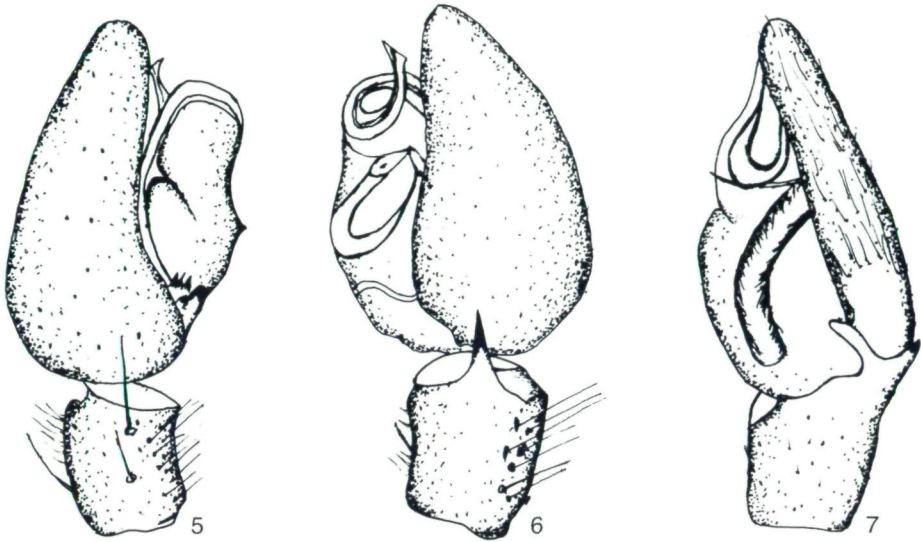


Abb. 5 - 7: Linke Pedipalpen der Holotypen von (5) *Scotina occulta* sp.n., Innenseite; (6) *Scotina occulta* sp.n., Außenseite; (7) *Poecilochroa loricata* sp.n., Außenseite.

Cheiracanthium mildei* L. KOCH, 1864

Fundorte: **Malta:** 16: 1 ♀.- 32: 1 ♀.- 42: 4 ♀♀.- 48: 1 ♀.- **Gozo:** 22: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Kaukasus.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkungen: Kommune Art, die in den Monaten April bis Juni, oft eingesponnen in Mauerecken, angetroffen wird.

Cheiracanthium pennyi* O.P. CAMBRIDGE, 1873

Fundorte: **Malta:** 42: 2 ♀♀.- 48: 1 ♀.- 51: 1 ♀.- 53: 1 ♀.- 55: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach ROBERTS (1985) und einem von Kulczyński determiniertem Exemplar samt Vulven-Präparat aus dem NHMW.

Familie Zodariidae

Zodarion emarginatum* (SIMON, 1873)

Fundort: **Malta:** 40: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Bisher nur aus Südfrankreich und Korsika bekannt.

Determination nach DENIS (1937).

Zodarion nigriceps (SIMON, 1873)*

Fundorte: **Malta**: 48: 1 subad. ♀.- 51: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Korsika, Sardinien, Italien.

Determination nach DENIS (1937) und Vergleich mit Exemplaren aus der Sammlung des NHMW.

Familie Gnaphosidae

Gnaphosa lugubris (C.L. KOCH, 1839)*

Fundort: **Gozo**: 1: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa.

Determination nach Vergleichsmaterial aus dem NHMW, welches von L. Koch bearbeitet worden ist.

Bemerkung: Unter Steinen lebende Art, die im übrigen Verbreitungsgebiet sehr häufig, in Malta jedoch erst einmal gefunden worden ist.

Nomisia recepta (PAVESI, 1880)

Fundorte: **Malta**: 19: 1 ♀.- 38: 1 ♀.- 43: 1 ♀.- 48: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Ursprünglich wurde *N. recepta* nur in Tunesien gefunden. Nach neueren Angaben wurde die Spinne auch in Frankreich, Sizilien, Algerien, Tripolis und auf der Isola di Salina entdeckt. Es kann angenommen werden, daß die Art zumindest über den westmediterranen Raum verbreitet ist. FRANCO (1986) gibt allerdings den ganzen mediterranen Bereich als Verbreitungsgebiet an, was bisher noch nicht bewiesen ist.

Determination nach DALMAS (1921) und FRANCO (1986).

Micaria formicaria (SUNDEVALL, 1832)*

Fundort: **Malta**: 9: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkung: Bevorzugt sandiges Gelände, wo sie sich unter Steinen aufhält.

Micaria smaragdula SIMON, 1878*

Fundort: **Malta**: 13: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Süd- und Mitteleuropa.

Determination nach SIMON (1932).

Aphantaulax cinctus (L. KOCH, 1866)*

Fundort: Malta: 42: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Bisher aus Spanien, Frankreich, Algerien, Kroatien und Dalmatien bekannt.**Determination** nach SIMON (1914), GRIMM (1985), HEIMER & NENTWIG (1991).*Poecilochroa conspicua* (L. KOCH, 1866)*

Fundort: Gozo: 28: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Südrubland, Turkestan.**Determination** nach REIMOSER (1937) und GRIMM (1985); außerdem Vergleich mit Material aus dem NHMW.**Bemerkungen:** Die Lebensweise dieser Art ist nur sehr mangelhaft bekannt. Die über weite Teile Europas verbreitete Spinne wird immer nur vereinzelt gesammelt.*Poecilochroa loricata* sp.n. (Abb. 7)**Typenmaterial:** Holotypus: 1 ♂ (Inv. Nr. 17.848), Paratypen: 2 ♂♂ (Inv. Nr. 17.849).**Typlokalität:** Nr.13, Insel Malta, Marsaxlokk; zwischen den Steinen einer Legmauer im Osten der Stadt; 8. 6. 1990.**Weiteres Material.** Fundorte: Malta: 13: 1 inad. ♀.- Gozo: 5: 1 ♂.**Beschreibung:** Männchen Ges.-L. 5,91 mm.

Prosoüma: 2,81 mm lang und 1,60 mm breit. Einfärbig hell-ocker, nur wenig beborstet bzw. behaart. Thoracalfurche kurz, in der Körperlängsachse verlaufend.

Augenstellung: 8 Augen in 2 Querreihen. VAR recurv, alle Augen gleich groß, Abstand zwischen den VMA etwas größer als Abstand zwischen den VMA und VSA. HAR gerade, alle Augen ebenfalls gleich groß, Abstand zwischen den Augen gleich groß, nämlich einen Augendurchmesser.

Sternum: Einfärbig hell-ocker, beborstet und behaart. Schmal schildförmig, nicht zwischen die Cx 4 reichend. Vorderrand schmal, nur etwas breiter als die Basis des Labiums. Labium: Kegelförmig, nur halb so hoch wie die Maxillen. Maxillen: Hantelförmig, apikal breiter als in der Mitte. Chelizeren: Einfärbig hell-ocker, vorderer Falzrand mit zarter, aber deutlich erkennbarer Chitinkante, die bis zur Basis hin reicht. Keine Zähnen.

Beine: Einfärbig hell-ocker. Beinformel: 4-1-2-3.

Länge der Beinglieder in mm:

Bein	Cx + Tr	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Ges.-L.
1.	0,96	1,53	0,70	1,02	0,86	0,67	5,74
2.	0,80	1,60	0,67	0,80	0,76	0,64	5,27
3.	0,64	1,15	0,64	0,73	0,70	0,54	4,40
4.	0,96	1,50	1,08	1,44	1,44	0,57	6,99

Bestachelung der Beine: Die Bestachelung der einzelnen Beinglieder oft unterschiedlich. 1. Bein: Ta nicht bestachelt, Mt ventral-basal mit 2 kleinen Stachelpaaren; Ti links ventral-basal 1 Stachel, ventral-median und ventral-apikal je 1 Stachelpaar; dagegen Ti rechts mit 1 ventral-medianen Stachel und 1 ventral-apikales Stachelpaar; Pa unbestachelt; beide Fe ventral unbestachelt, Fe rechts dorsal mit 1 basalen und 1 medianen Stachel, apikal mit 1 Stachelpaar an der Innenseite; Fe links nur mit 1 Stachel ventral und innenseitigem Stachelpaar, der basale Stachel fehlt. 2. Bein: Ta unbestachelt, Mt rechts ventral-basal 1 Stachelpaar, Ti rechts ventral-apikal und ventral-median 1 Stachelpaar; Mt und Ti links fast unbestachelt, nur ventral-apikal mit 1 Stachel; Pa beiderseits unbewehrt. Fe links dorsal-basal 1 Stachel, dorsal-median 1 schrägstehendes Stachelpaar und dorsal-apikal 3 Stacheln, davon 2 an der Innenseite. Fe rechts dorsal eine Reihe von 3 Stacheln, wobei sich beim mittleren und auch beim apikalen an der Innenseite ein 2. Stachel befindet. 3. Bein: Fe rechts und links dorsal-proximal 1 Stachel, dorsal-median und dorsal-distal je 3 Stacheln in einer Reihe; Pa rechts median an der Außen- und Innenseite mit je 1 Stachel, Pa links unbestachelt; Ti rechts ventral 3 Stachelpaare, Außen- und Innenseite mit je 2 Stacheln hintereinander, Ti links Innenseite 1 Reihe 4 kleinerer Stacheln und ventral 3 Stacheln in einer Reihe, abschließend ventral-distal 1 kleines Stachelpaar. Mt links mit einem aus 4 Stacheln bestehenden Stachelkranz, Mt rechts mit 1 distalen und 1 proximalen Stachelkranz; Ta unbestachelt, mit schütterer Scopula. 4. Bein: Fe links und rechts dorsal in Abstand 2 Stacheln, distal 3 Stacheln in einer Reihe; Pa unbewehrt; Ti rechts und links Außen- und Innenseite je 3 Stacheln in einer Reihe; Mt mit 1 Stachel proximal an der Außenseite und 1 Stachelkranz von 4 Stacheln in der Mitte und einem weiteren distal gelegenen ebenfalls mit 4 Stacheln; Ta unbewehrt, Scopula nur schwach ausgebildet. Krallen gezahnt.

Pedipalpus (Abb. 7): Mit gegabelter Tibia-Apophyse, wobei der Fortsatz, der dem Palpentarsus aufliegt, spitz zuläuft und nur halb so lang ist wie jener Apophysenteil, der zum Bulbus zeigt.

Abdomen: 3,10 mm lang und 1,76 mm breit. Eiförmig, Oberseite hellgrau bis grau, mit hellbraunem Scutum, welches in der Länge das halbe Abdomen einnimmt. Gegen das Prosoma zu mit einer Bürste kräftiger, gekrümmter Federhaare. Unterseite gelblich, ganzes Abdomen kräftig behaart.

Spinnwarzen: 1. Paar um den eigenen Durchmesser auseinanderstehend, sodaß das 2., mittlere Paar, welches nur halb so groß ist wie das 1., frei sichtbar ist. 3. Paar nur $\frac{3}{4}$ so groß wie das 1. Paar und hinter diesem gelagert.

Weibchen: Es konnte nur ein inadultes Exemplar gefunden werden, welches für eine Beschreibung ungeeignet ist.

Derivatio nominis: Wegen des, die Hälfte des dorsalen Abdomens bedeckende, Scutum wird der Arname *loricata* vergeben.

Pterotrichina elegans (DALMAS, 1921)*

Fundort: Malta: 45: 1 subad. ♂.

Allgemeine Verbreitung: Algerien, Tunesien.

Determination nach DALMAS (1921) und Vergleich mit dem Typus aus dem MNHP.

Drassodes lapidosus* (WALCKENAER, 1802)Fundorte: **Malta:** 10: 1 ♀.- 47: 2 ♀♀.**Allgemeine Verbreitung:** Palaearktis.**Determination** nach LOCKET & MILLIDGE (1951).***Drassodes lapidosus ssp. macer* (THORELL, 1875)***Fundorte: **Malta:** 44: 1 ♂, 2 subad. ♀♀.- 48: 1 ♂.**Allgemeine Verbreitung:** Europa (speziell Südeuropa), Algerien.**Determination** nach LOCKET & MILLIDGE (1951).**Bemerkung:** Alle aufgefundenen Exemplare, speziell die Männchen, waren auffallend klein.***Leptodrassus albidus* SIMON, 1914***Fundort: **Malta:** 51: 1 ♂.**Allgemeine Verbreitung:** Bisher nur aus Spanien nachgewiesen.**Determination** nach SIMON (1914) und Materialvergleich mit dem Typus aus dem MNHP.***Haplodrassus severus* (C.L. KOCH, 1839)**Fundorte: **Gozo:** 25: 2 ♀♀.- 27: 1 ♀.**Allgemeine Verbreitung:** Mediterranea.**Determination** nach SIMON (1914).**Bemerkungen:** Wird bevorzugt unter Steinen, vor allem in den Monaten Februar bis April, angetroffen.***Haplodrassus signifer* (C.L. KOCH, 1839)***Fundorte: **Malta:** 29: 1 subad. ♀.- 40: 1 ♀.- 47: 1 ♀.- **Gozo:** 3: 1 ♀.- 7: 1 ♀.- 25: 1 ♀.**Allgemeine Verbreitung:** Holarktis.**Determination** nach GRIMM (1985).***Trachyzelotes barbatus* (L. KOCH, 1866)***Fundorte: **Malta:** 8: 1 ♀.- 12: 1 ♀.- 13: 1 ♀.- 14: 1 ♀.- 30: 1 subad. ♀.- 34: 1 ♀.- 39: 1 subad. ♂, 1 subad. ♀.- 40: 1 ♂, 2 subad. ♂♂, 1 subad. ♀.- 42: 1 ♂, 2 subad. ♂♂, 1 subad. ♀.- 43: 1 ♂, 2 subad. ♂♂.- 59: 1 ♀.- **Gozo:** 5: 1 ♀.- 22: 2 subad. ♂♂.- 23: 4 subad. ♀♀.- 25: 2 subad. ♀♀.- 27: 1 ♀, 6 inad. ♀♀.- 28: 4 inad. ♀♀.**Allgemeine Verbreitung:** Südeuropa, Algerien, Tunesien, Tripolis, USA.**Determination** nach DENIS (1952) und GRIMM (1985).

Bemerkungen: Die über weite Gebiete Südeuropas und Nordafrikas verbreitete Art, die auch schon in den USA registriert wurde, zählt zu den häufigsten bodenbewohnenden Spinnen der Maltesischen Inseln. Tagsüber unter Steinen verkrochen, geht sie mit Einbruch der Dämmerung auf Nahrungssuche. Reife Tiere findet man in den Monaten April bis Juni.

Zelotes fuscotestaceus SIMON, 1878*

Fundort: **Gozo:** 5: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Bisher nur aus Frankreich und Marokko bekannt.

Determination nach SIMON (1914) und DENIS (1952).

Zelotes nilicola (O.P. CAMBRIDGE, 1874)*

Fundorte: **Malta:** 13: 1 ♂.- 16: 1 ♀.- 20: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Ägypten (CAMBRIDGE 1874), Korsika (SIMON 1878: als *Z. tantulus* beschrieben), Mediterranea, Kanarische Inseln, USA (PLATNICK & SHADAB 1983).

Determination nach DENIS (1952).

Zelotes pallidus (O.P. CAMBRIDGE, 1874)*

Zelotes circumspectus SIMON, 1878.

Fundort: **Gozo:** 1: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Ägypten (CAMBRIDGE 1874), Nord-Mediterranea, Frankreich, Korsika, Italien, Dalmatien, Mazedonien (SIMON 1914), Marokko (DENIS 1952).

Determination nach DENIS (1952).

Bemerkung: Nach PLATNICK & SHADAB (1983) ist *Z. circumspectus* (SIMON) synonym mit *Z. pallidus*.

Zelotes pusillus (C.L. KOCH, 1833)*

Fundort: **Malta:** 50: 1 ♂, 1 subad. ♂, 4 subad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951).

Scotophaeus scutulatus (L. KOCH, 1866)*

Fundorte: **Malta:** 12: 1 ♀.- 16: 1 ♂.- 36: 2 subad. ♂♂, 3 ♀♀, 1 subad. ♀.- 39: 2 ♀♀.- 43: 1 ♀, 1 subad. ♀.- 53: 1 ♀.- 54: 2 ♀♀.- **Gozo:** 3: 1 ♂.- 27: 4 ♀♀.- 28: 2 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Nordafrika.

Determination nach SIMON (1914) und GRIMM (1985).

Bemerkungen: Die zumeist unter Steinen lebende Spinne zählt zu den häufigeren Arten der Maltesischen Inseln. Reife Tiere werden in den Monaten April bis Juni gefunden.

Familie Philodromidae

Philodromus glaucinus SIMON, 1870*

Fundort: Malta: 58: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Kanarische Inseln (WUNDERLICH 1987).

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkung: Seltene, allerdings über den gesamten Mittelmeerraum verbreitete Art.

Philodromus pulchellus LUCAS, 1846

Fundorte: Malta: 34: 1 ♂.- 44: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkungen: *Philodromus pulchellus* wurde bereits in größerer Anzahl von verschiedenen Fundplätzen der Hauptinsel Malta gemeldet (BALDACCHINO & al. 1993).

Philodromus rufus WALCKENAER, 1820*

Fundort: Malta: 39: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, speziell jedoch mediterraner Raum; außerdem Sibirien, Japan und USA.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951).

Familie Thomisidae

Thomisus onustus WALCKENAER, 1806

Fundorte: Malta: 32: 1 ♂, 2 ♀♀.- 34: 1 ♀.- 36: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951).

Bemerkungen: Photophile Art, wird hauptsächlich auf Blüten von *Chrysanthemum* angetroffen.

Vacchellia thorellii (O.P. CAMBRIDGE, 1872)*

Fundorte: Malta: 10: 1 ♂, 1 ♀.- 40: 1 ♂.- Gozo: 3: 1 ♀.- 5: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Bisher aus Ägypten, Palästina, Turkestan und Karakorum nachgewiesen.

Determination nach CAMBRIDGE (1872) und CAPORACCO (1935); außerdem Vergleich mit Material aus dem NHMW (Sammlung Reimoser).

Bemerkungen: Seltene Art, die bisher nur wenige Male gefunden wurde und deren Identität keineswegs vollständig geklärt ist. Die Vermutung liegt nahe, daß *Vacchellia thorellii* nicht immer richtig diagnostiziert wurde.

Xysticus cribratus SIMON, 1932*

Fundort: **Gozo:** 4: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Sudan.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkungen: Unter Steinen lebende Spinne, die wohl weit verbreitet, aber doch relativ selten ist.

Xysticus nubilus SIMON, 1875*

Fundorte: **Malta:** 59: 1 ♀.- **Gozo:** 22: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkungen: Die von SIMON (1875) beschriebene Krabbenspinne ist bisher nur aus wenigen Gebieten des nördlichen, dagegen aus fast allen Bereichen des südlichen mediterranen Gebiets bekannt geworden. Lebt unter Steinen.

Synema globosum (FABRICIUS, 1775)

Fundorte: **Malta:** 29: 1 ♂, 1 ♀.- 31: 1 ♀.- 32: 1 ♂, 2 ♀♀.- 34: 1 ♂.- 45: 1 ♀.- 54: 1 ♀.- 58: 1 ♂.- **Gozo:** 25: 1 subad. ♀.- 27: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis.

Determination nach SIMON (1932).

Bemerkungen: Wie *Thomisus onustus* zählt auch *Synema globosum* zu den photophilen, blütenbewohnenden Spinnenarten, wobei *Chrysanthemum*-Blüten bevorzugt werden.

Runcinia cerina (C.L. KOCH, 1845)*

Fundorte: **Malta:** 55: 1 subad. ♀.- 58: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Kaukasien, Turkestan, Szechuan.

Determination nach SIMON (1932: als *R. lateralis*).

Bemerkung: *Runcinia cerina* wird in der Fachliteratur zumeist unter dem Namen *Thomisus* (oder *Runcinia*) *lateralis* SIMON geführt.

Familie Salticidae

Aelurillus monardi (LUCAS, 1846)*

Fundort: **Malta**: 14: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Spanien, Sardinien, Italien, Algerien, Tunesien, Syrien.

Determination nach CANTARELLA (1982); außerdem stand Vergleichsmaterial aus dem MNHP zur Verfügung.

Aelurillus schembrii CANTARELLA, 1982

Fundort: **Malta**: 42: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Malta, Comino, Sizilien.

Determination nach CANTARELLA (1982).

Bemerkung: Leider kam ein Typenvergleich mit meinem Material nicht zustande. Da die Artbeschreibung von CANTARELLA (1982) aber äußerst exakt und gründlich ist, gibt es keinen Zweifel an der Bestimmung des eigenen Exemplares.

Chalcoscirtus infimus (SIMON, 1868)

Fundorte: **Malta**: 39: 1 ♀.- 40: 1 ♀.- 50: 1 ♂, 1 ♀.- 59: 1 ♂.- 60: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Frankreich, Italien, Deutschland, Sizilien, Griechenland, Spanien, Azoren. Unbestätigte Meldungen gibt es überdies von der Insel Giglio und von diversen Lokalitäten in Nordafrika.

Determination nach SIMON (1937).

Cyrba algerina (LUCAS, 1846)

Fundorte: **Malta**: 10: 1 inad. ♂, 1 ♀.- 32: 4 ♀♀.- 35: 3 subad. ♂♂, 3 subad. ♀♀.- 36: 1 subad. ♀.- 38: 1 subad. ♂, 1 subad. ♀.- **Gozo**: 3: 1 ♀.- 4: 1 ♀.- 5: 1 ♀.- 28: 2 subad. ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Westafrika, Guinea-Bissau, Kanarische Inseln, Mediterranea, Turkestan, Indien, Burma, Sumatra.

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkungen: Die mit kupfergold gefärbtem Prosoma und mit einem wippenden, sehr raschen Gang ausgestatteten Männchen sind im Unterschied zu den mit einer Schutzfärbung ausgestatteten Weibchen unverkennbar. Die sonnenliebende Art ist überall frei anzutreffen, flüchtet aber bei Gefahr sofort an die Unterseite großer Steine.

Euophrys petrensis C.L. KOCH, 1837*

Fundort: **Malta**: 20: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: West- und Mitteleuropa, Schweden, Rußland, Krim; nach PLATNICK (1989) in ganz Europa.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951).

Euophrys rufibarbis (SIMON, 1868)

Fundorte: **Gozo**: 22: 1 ♀.- 23: 1 ♂.- **Comino**: 21: 1 subad. ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach SIMON (1868, 1937); außerdem Vergleich mit Material aus dem NHMW.

Evarcha jucunda (LUCAS, 1846)

Fundorte: **Malta**: 29: 1 ♂.- 46: 1 ♀.- 55: 1 ♂, 3 ♀♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Abessinien, Karakorum.

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkung: Relativ häufige Art, welche bis jetzt allerdings nur auf der Hauptinsel, nie jedoch auf Gozo gefunden worden ist.

Hasarius adansoni (AUDOUIN, 1827)

Fundort: **Malta**: 36: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Kosmopolit.

Determination nach SIMON (1937) und LOCKET & MILLIDGE (1951).

Heliophanus tribulosus SIMON, 1868

Heliophanus cambridgii SIMON, 1868.

Fundorte: **Malta**: 31: 1 ♂.- 32: 1 ♂.- 34: 1 ♂.- 39: 1 ♂, 1 ♀.- 42: 1 ♂.- 44: 2 ♂♂.- 47: 1 ♂, 1 ♀.- 55: 4 ♂♂, 7 ♀♀.- 58: 1 ♂.- 22: 2 ♂♂, 1 subad. ♂.- 23: 1 ♂.- 28: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Kleinasien, Turkestan.

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkung: Die kleine, schwarz gefärbte und stark irisierende Spinne ist überall, auch als Kulturfolger im Bereich menschlicher Ansiedlungen, sehr häufig anzutreffen.

Icius hamatus (C.L. KOCH, 1846)

Fundort: **Malta**: 53: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach SIMON (1937).

Icius nebulosus* (SIMON, 1868)

Icius congener SIMON, 1871.

Fundort: **Malta**: 42: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: West-Mediterranea (Korsika, Italien, Sizilien, Algerien, Spanien).

Determination nach SIMON (1937: als *Icius congener*).

***Menemerus semilimbatus* (HAHN, 1829)**

Fundorte: **Malta**: 12: 1 ♂, 1 ♀, 4 subad. ♀♀.- 13: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea, Azoren, Madeira, Kanarische Inseln, Rußland.

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkungen: Kommun, an Felsen und Mauern, photophil.

***Menemerus taeniatus* (L. KOCH, 1867)**

Fundorte: **Malta**: 15: 1 ♂.- 42: 1 ♀.- 43: 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung: Mediterranea.

Determination nach SIMON (1937).

***Phlegra bresnieri* (LUCAS, 1846)**

Fundorte: **Malta**: 44: 1 ♂.- 51: 2 ♂♂.

Allgemeine Verbreitung: Südeuropa.

Determination nach SIMON (1937).

Phlegra fasciata* (HAHN, 1826)

Fundorte: **Malta**: 29: 1 ♀.- 32: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Palaearktis, Nearktis.

Determination nach LOCKET & MILLIDGE (1951).

Bemerkung: Bevorzugt bewohnt wird stark bewachsenes, feuchtes Gelände.

***Plexippus paykullii* (AUDOUIN, 1827)**

Fundorte: **Malta**: 13: 2 ♂♂.- 39: 1 subad. ♀.- 42: 1 subad. ♂.- 43: 1 subad. ♂, 4 ♀♀.- 53: 1 subad. ♀.- 54: 6 inad. ♀♀.- 55: 1 subad. ♀.

Allgemeine Verbreitung: Kosmopolit.

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkungen: Nach BALDACCHINO & al. (1993) oft in der Nähe von oder in Häusern. Im Verlauf der eigenen Untersuchungen konnte *Plexippus paykullii* öfter am Boden in *Pinus*-Wäldern und sogar unter Steinen, nie jedoch an Häusern angetroffen werden.

Salticus mutabilis LUCAS, 1846

Fundorte: **Malta:** 13: 1 ♀.- 19: 1 ♂.- 29: 1 ♂.- 31: 4 ♂♂.- 32: 1 ♂, 2 subad. ♀♀.- 44: 1 ♂.- 52: 2 ♂♂.- 57: 1 ♂.- 60: 2 ♂♂.- Fundorte: **Gozo:** 1: 1 ♀.- 3: 1 ♂.- 5: 1 ♀.- 23: 1 ♂.- 26: 1 ♀.

Allgemeine Verbreitung: Europa, Azoren, Kleinasien; MELLO-LEITÃO (1944) meldet die Art aus Argentinien (Provinz Buenos Aires).

Determination nach SIMON (1937).

Bemerkungen: Eine der häufigsten maltesischen Salticiden. Sowohl CANTARELLA (1982) als auch BALDACCHINO & al. (1993) melden nur Funde von der Hauptinsel, während im Laufe der eigenen Untersuchungen die Art auch an fünf verschiedenen Stellen der Insel Gozo gefunden worden ist.

Literatur

Abkürzungen nach ROEWER (1942, 1954), BRIGNOLI (1983) und PLATNICK (1989, 1993).

BALDACCHINO, A.E., DANDRIA, D., LANFRANCO, E. & SCHEMBRI, J. 1993: Records of Spiders (Arachnida: Araneae) from the Maltese Islands (Central Mediterranean). – The Central Mediterranean Naturalist 2(2): 37-59.

BOCHMANN, G.v. 1941: Die Spinnenfauna der Strandhaferdünen an den deutschen Küsten. – Kiel, Meeresforschung 4(1): 38-69.

BÖSENBERG, W. 1903: Die Spinnen Deutschlands. – Zoologica 14: 465 pp.

BÖSENBERG, W. & STRAND, E. 1906: Japanische Spinnen. – Abh. Senckenberg. Nat. Ges. 30(1-2): 93-373.

BRAENDEGAARD, J. 1958: Araneida. In: The Zoology of Iceland. – Ejnar Munskgaard Copenhagen, 3(54): 1-113.

BRIGNOLI, P.M. 1976: Ragni d' Italia. XXIV. Note sulla morfologia dei genitali interni dei Segestriidae e cenni sulle specie italiane. – Fragm. Ent. 12: 19-69.

BRIGNOLI, P.M. 1976: Ragni di Grecia. IX. Specie nuove o interessanti delle famiglie Leptonetidae, Dysderidae, Pholcidae et Agelenidae. – Rev. Suisse Zool. 83: 539-578.

BRIGNOLI, P.M. 1982: Contribution à la connaissance des Filistatidae paléarctiques (Araneae). – Revue Arachnol. 4: 65-75.

BRIGNOLI, P.M. 1983: A Catalogue of the Araneae described between 1940 and 1981. – Manchester University Press, 755 pp.

BRIGNOLI, P.M. 1984: Zur Problematik der mediterranen *Pisaura*-Arten (Arachnida, Araneae, Pisauridae). – Zool. Anz. 213: 33-43.

CAMBRIDGE, O.P. 1872: General list of the spiders of Palaestina and Syria. – Proc. Zool. Soc. London: 212-354.

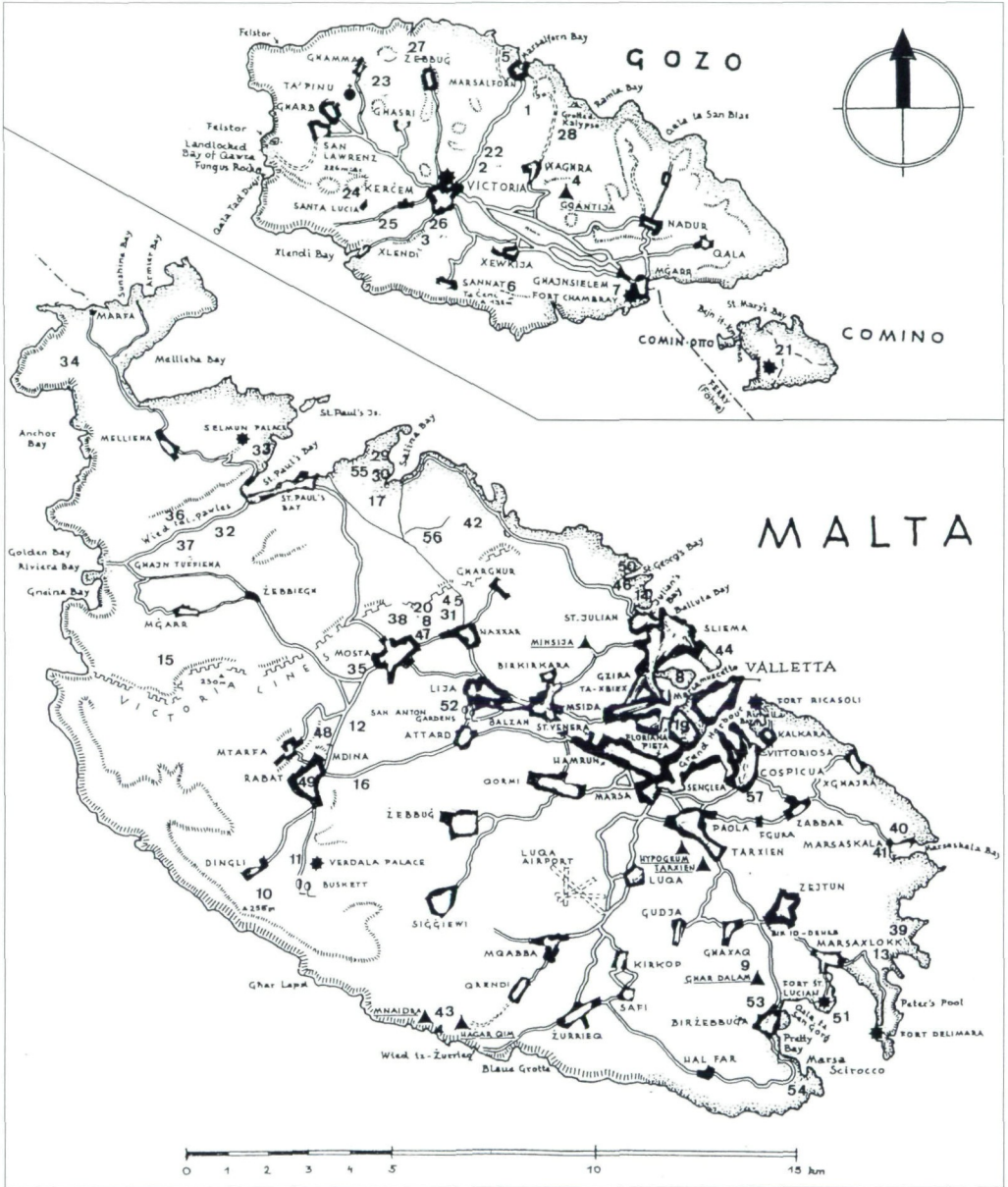


Abb. 8: Sammelpunkte auf den Maltesischen Inseln.

CAMBRIDGE, O.P. 1874: On some new species of Drassidae. – Proc. Zool. Soc. London: 370-419.

CAMBRIDGE, O.P. 1875: On some new species of *Erigone*. – Proc. Zool. Soc. London: 190-224.

CANTARELLA, T. 1982: Salticidae (Araneae) delle Isole Maltesi. – Animalia 9(1/3): 239-252.

CAPORIACCO, L. di 1935: Aracnidi dell Himalaia e del Karakoram. – Mem. Soc. Ent. Ital. 13: 161-263.

- CHYZER, C.F. & KULCZYŃSKI, V. 1894: Araneae Hungariae 2(a). – Budapest, 150 pp.
- DAHL, M. 1931: Agelenidae. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands. – Jena, 23. Teil: 1-46.
- DALMAS, M. de 1921: Monographie des Araignées de la section des *Pterotricha*. – Ann. Soc. Ent. France 89: 233-328.
- DENIS, J. 1934: Elements d'une faune arachnologique de l'île de Port-Cros (Var). – Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon 18: 136-158.
- DENIS, J. 1936: On a collection of Spiders from Algeria. – Proc. Zool. Soc. London 1027-1060.
- DENIS, J. 1937: Contribution à l'étude des araignées du genre *Zodarion*. – Festschrift Strand 3: 1-50.
- DENIS, J. 1952: Notes d'Araneologie Marocaine. I. Les *Zelotes* du Maroc. – Rev. France Ent. 19(2): 113-126.
- DENIS, J. 1953: Araignées recueillies par P. Remy du Sud-Algerien au Hoggar. – Bull. Soc. zool. France 78(5-6): 311-324.
- DRESCO, E. 1959: *Tegenaria zinzulusensis*, araignée nouvelle d'Italie du Sud. – Bull. Mus. Nat. Hist. Paris 31: 506-509.
- DUFOUR, L. 1831: Description et Figures de quelques Aranéides nouvelles ou mal connues. – Ann. Sci. Nat. Paris 22: 355-371.
- DUGÈS, A. 1836: Observations sur les Aranéides. – Ann. Sci. Nat. Paris (2)6: 160-161.
- DUNIN, P.M. 1988: Cribellata spiders (Aranei, Cribellatae) of Azerbaijan. – Rev. Entom. URSS 67: 190-203.
- FRANCO, F. di 1986: Gnaphosidae (Arachnida, Araneae) dell'Isola di Salina (Isole Eolie). – Animalia 13(1/3): 137-157.
- GALEA, R. 1986/1987: Sardinia warbler trapped in spider's web. – Il Merill 24: 16.
- GRIMM, U. 1985: Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). – Abh. naturw. Ver. Hamburg 26: 318 pp.
- GULIA, G. 1914: Uno sguardo alla Zoologia delle "Isole Maltesi". – IX. Congrès International de Zoologie, Monaco, sect. 4: 545-555.
- HANSEN, H. 1987: *Oecobius kahmanni* KRITSCHER, 1966, neu für Italien (Araneae, Oecobiidae). – Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia 38: 73-77.
- HEIMER, St. & NENTWIG, W. 1991: Spinnen Mitteleuropas. – Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg, 543 pp.
- KRITSCHER, E. 1966: Die paläarktischen Arten der Gattung *Oecobius*. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 69: 285-295.
- KRITSCHER, E. 1994: *Nemesia arboricola* POCOCCO, 1903 (Araneae: Nemesiidae), eine durch ein Jahrhundert hindurch verschollene Spinnenart der Maltesischen Inseln. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 96B: 49-58.
- KÜHNELT, W. 1965: Grundriß der Ökologie. – Verl. Gustav Fischer, Jena, 402 pp.
- KULCZYŃSKI, V. 1899: Arachnoidea opera Rev. E. Schmitz collecta in insulis Maderianis et in insulis Selvages dictis. – Rozpraw. Ak. Umiejet. Krakow (2) 16: 320-461.
- LEVY, G. 1985: Spiders of the genera *Episinus*, *Argyrodes* and *Coscinida* from Israel, with additional notes on *Theridion* (Araneae: Theridiidae). – J. Zool. London (A) 207: 87-123.
- LOCKET, G.N. & MILLIDGE, A.F. 1951: British Spiders I. – Ray Society, London, 294 pp.

- LUCAS, H. 1838: Arachnides, Myriapodes et Thysanoures. In: BARKER-WEBB - BERTHELOT, Histoire naturelle des Iles Canaries. – Paris 2(2), Aran.: 23-45.
- MELLO-LEITÃO, C.F. 1944: Arañas de la provincia de Buenos Aires. – Revta Mus. La Plata (N.S., Zool.) 3(24): 311-393.
- PLATNICK, N.I. 1981: A review of the spider subfamily Palpimaninae (Araneae, Palpimanidae), I. – Bull. Br. Arachnol. Soc. 5: 169-173.
- PLATNICK, N.I. 1989: Advances in Spider Taxonomy 1981-1987. A Supplement to BRIGNOLI's "A Catalog of the Araneae described between 1940-1981". – Manchester University Press, Manchester and New York, 673 pp.
- PLATNICK, N.I. 1993: Advances in Spider Taxonomy 1988-1991. With Synonymies and Transfers 1940-1980. – New York Entomological Society and "The American Museum of Natural History", New York, 846 pp.
- PLATNICK, N.I. & SHADAB, M.U. 1983: A revision of the American spiders of the genus *Zelotes* (Araneae, Gnaphosidae). – Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 174: 97-192.
- POCOCK, R.I. 1903: Description of four new Arachnida. – Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 11: 214-220.
- REIMOSER, E. 1937: 16. Familie: Gnaphosidae oder Plattbauchspinnen. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 33. Teil: 1-41.
- ROBERTS M.J. 1985: The spiders of Great Britain and Ireland, I: Atypidae to Theridiosomatidae. – Harley Books, Colchester, England, 224 pp.
- ROEWER, C.F. 1942: Katalog der Araneae. – Verlag Friedländer und Sohn, Bremen, 1: 1037 pp.
- ROEWER, C.F. 1954: Katalog der Araneae. – Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, Druck Carl Schünemann, Bremen, 2, Abt.(a, b): 1751 pp.
- SCHEMBRI, P.J. & SULTANA, J. (eds.) 1989: Red Data Book of the Maltese Island. – Ministry of Education, Malta, 142 pp. (Aran.: 73).
- SCHENKEL, E. 1938: Spinnentiere von der Iberischen Halbinsel, gesammelt von Prof. Dr. O. Lundblad, 1935. – Ark. Zool. Stockholm, 30(24): 1-29.
- SCHMIDT, G. 1982: Zur Spinnenfauna von La Palma. – Zool. Beitr. (N.F.) 27: 393-414.
- SCHMIDT, G. 1990: Zur Spinnenfauna der Kanaren, Madeiras und der Azoren. – Stuttgarter Beitr. Naturk. (8) 451: 1-46.
- SHEAR, W.A. 1970: The spider family Oecobiidae in North America, Mexico and West Indies. – Bull. Mus. comp. Zool Harvard 140: 129-164.
- SIMON, E. 1868: Monographie des espèces européennes de la famille des Attides. – Ann. Soc. Ent. France (4) 8: 11-72, 529-726.
- SIMON, E. 1870: Aranéides nouveaux ou peu connus du midi de l'Europe. I. – Mém. Soc. Liège (2) 3: 271-358.
- SIMON, E. 1871: Révision des Attidae européens. Supplément à la Monographie des Attidae Sund. – Ann. Soc. Ent. France (5) 1: 125-230, 329-360.
- SIMON, E. 1874-1878: Les Arachnides de France. – Paris, 1874, 1: 272 pp; 1875, 2: 350 pp; 1876, 3: 360 pp; 1878, 4: 334 pp.
- SIMON, E. 1893: Histoire Naturelle des Araignées. – Paris II, Edit. 1(2): 256-488.
- SIMON, E. 1914-1937: Les Arachnides de France (Paris), 1914, 6(1): 1-308; 1926 (Berland, L. & Fage, L.), 6(2):302-532; 1929 (Berland, L. & Fage, L.), 6(3): 533-772; 1932 (Berland, L. & Fage, L.), 6(4): 773-978; 1937 (Berland, L. & Fage, L.), 6(5): 979-1298.

- THALER, K. 1981: Bemerkenswerte Spinnenfunde in Nordtirol (Österreich). – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 61: 105-150.
- THALER, K. & NOFLATSCHER, M.-T. 1990: Neue und bemerkenswerte Spinnenfunde in Südtirol (Arachnida: Aranei). – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 69: 169-190.
- TISCHLER, W. 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. – Verl. Vieweg und Sohn, Braunschweig: 220 pp.
- TRETZEL, E. 1951: Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. – Sitzungsber. Phys.-med. Sozietät zu Erlangen 75: 36-131.
- WIEHLE, H. 1931: Araneidae. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 23. Teil: 1-136.
- WIEHLE, H. 1937: Theridiidae. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 33. Teil: 119-222.
- WIEHLE, H. 1953: Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), IX: Orthognatha-Cribellatae-Haplogynae, Entelegynae (Pholcidae, Zodariidae, Oxyopidae, Mimetidae, Nesticidae). In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 42. Teil: 150 pp.
- WIEHLE, H. 1956: Spinnentiere oder Arachnoidea, 28. Familie Linyphiidae-Baldachinspinnen. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 44. Teil: 337 pp.
- WIEHLE, H. 1960: Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), XI. Micryphantidae-Zwergspinnen. In: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 47. Teil: 620 pp.
- WUNDERLICH, J. 1980: Linyphiidae aus Süd-Europa und N.-Afrika. – Verh. naturw. Ver. Hamburg (N.F.) 23: 319-337.
- WUNDERLICH, J. 1987: Die Spinnen der Kanarischen Inseln und Madeiras. – Taxonomy and Ecology (1).-Tropical Scientific Books GmbH., Langen, BRD., 435 pp.
- WUNDERLICH, J. 1991: Die Spinnen-Fauna der Makaronesischen Inseln. – Beiträge zur Araneologie, 1: 619 pp., Verlag Jörg Wunderlich (Straubenhardt).