

Pentastomiden-Untersuchungen an Schlangen Paraguays

WOLFGANG BÖCKELER & WOLFGANG BÖHME

Mit 3 Abbildungen

Abstract

Pentastomids were found in nine of more than 100 snakes in Paraguay. Next to *Raillietiella furcocerca* and *Porocephalus crotali* the occurrence of *Cephalobaena tetrapoda* is especially remarkable since this species was last recorded in 1971. The three forms are described and figured, and comments on the hosts and their biology added. The number of host snake species of these three pentastomids stands now at 22.

Key words: Pentastomida: *Cephalobaena*, *Raillietiella*, *Porocephalus*; Paraguayan Chaco snakes as hosts.

Einleitung

Nicht selten werden bei Kotuntersuchungen, besonders von Schlangen, Eier von Pentastomiden gefunden. Ihre Größe und ihr Aussehen machen sie unverwechselbar. Bei Sektionen solcher Tiere, die besonders in Gefangenschaft – und bei Komplikationen durch bakterielle Infektionen – nicht selten an einem „Zungenwurmbefall“ verenden, findet man die wurmförmigen Parasiten in den Luftwegen. Ihre Größe variiert von nur wenigen Millimetern (*Raillietiella*-Arten) bis zu nahe 14 cm (*Armillifer*). Fast alle Pentastomiden sind entweder glasig-weißlich, so daß man die inneren Organe bei frischen Exemplaren erkennen kann, milchig oder in Einzelfällen blutrot, wie zum Beispiel *Waddycephalus*. Die systematische Stellung der Pentastomiden ist zwar immer noch umstritten, doch lassen die Untersuchungen von BÖCKELER (1984) den Schluß zu, daß es sich um einen eigenen Tierstamm handelt, der sich parallel zu den Arthropoden entwickelt hat.

Die Bedeutung der Pentastomiden für den Herpetologen liegt vor allem darin begründet, daß bis heute keine wirklich erfolgreiche Behandlung bekannt ist. Ein schwacher bis mäßiger Befall wird zwar in der Regel toleriert, doch können selbst bei solchen Infestationen bakterielle Sekundärinfektionen hinzukommen. Durch den Ortswechsel der Pentastomiden werden im Lungengewebe kleine Verletzungen durch die „Extremitäten-Häkchen“ verursacht, die für Bakterien Eingangspforten darstellen, so daß eine schwere Lungenentzündung mit Todesfolge resultiert.

Da bei manchen Arten eine Entwicklung der Larven auch in solchen Zwischenwirten erfolgen kann, die als Futtertiere gezüchtet werden, wie Schaben, kommt es sogar in Gefangenschaft zu Übertragungen. Bei einzelnen Arten kann eine direkte Entwicklung stattfinden, das heißt von befallenen Reptilien ausgeschiedene Eier sind bereits wieder infektiös für andere Tiere; auch eine Autoinfektion scheint bei einigen Arten möglich zu sein, wobei die von den Weibchen ausgeschiedenen Eier sich über mehrere Larvenstadien im gleichen Tier wieder zu Geschlechtstieren entwickeln.

Die Bedeutung der Pentastomiden für den Reptilienhalter ist in einer Reihe von Büchern aus jüngster Zeit ausführlich dargestellt, zum Beispiel FRANK (1981, 1985), ZWART (1984), KUTZER (1985).

Diese wenigen Angaben machen deutlich, daß es sich auch für den Herpetologen lohnt, sich mit diesen Endoparasiten zu beschäftigen.

Die Pentastomiden werden in zwei Unterstämme (nach älterer Auffassung, zwei Klassen) eingruppiert. Der „höher“ differenzierten Gruppe (Porocephalida) werden circa 80 Arten, der „niederer“ (Cephalobaenida), circa 40 Arten zugeordnet. Während sich bei den Porocephalida viele Gattungen unterscheiden lassen, werden alle Cephalobaenida in nur 3 Gattungen eingeordnet, wobei von den Gattungen *Cephalobaena* und *Reighardia* (sie kommt nur bei bestimmten Seevögeln vor) nur je 1 Art, von der Gattung *Raillietiella* mehr als 35 Arten bekannt sind.

Über *Raillietiella* und *Reighardia* ist gerade in den letzten Jahren intensiv gearbeitet worden. Die Untersuchungen an *Cephalobaena tetrapoda* (1923 von HEYMONS beschrieben) stammen von HEYMONS (1935) sowie von v. HAFNER & RACK (1971). Von ihnen sind die einprägsamen Zeichnungen bekannt geworden, die *C. tetrapoda* gleichsam als Hand mit abgespreizten Fingern darstellen. Sie ist bisher nur selten und ausschließlich in südamerikanischen Schlangen gefunden worden.

Im Rahmen einer Forschungsreise nach Paraguay (November 1985) konnte erstmalig seit 1971 *Cephalobaena tetrapoda* wieder gefunden werden. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich daher besonders mit dieser Art, aber auch mit den anderen während dieser Reise gefundenen Pentastomiden und ihren Wirten; und – als praktische Erkennungshilfe für den Herpetologen – es soll jeweils ein typischer Vertreter der Gattungen *Cephalobaena*, *Raillietiella* und *Porocephalus* vorgestellt werden. Die Behandlung der Gattung *Reighardia* entfällt, da sie nur in Seevögeln vorkommt.

Herkunft der Pentastomiden

Vom 6.-28. November 1985 wurden im Chaco boreal von Paraguay (hauptsächlich Filadelfia und Loma Plata) 91 und bei Concepción 16 Schlangen auf Pentastomiden untersucht. Von den insgesamt 107 Schlangen (in 14 Arten) waren 9 (= 8,4 %) positiv:

1. *Leimadophis poecilogyrus reticulatus* (0,1 von 0,3)
mit *Raillietiella furcocerca*: 4 ♂ und 11 ♀, davon 1 im Luftsack; Rest in der Lunge; Länge der ♀ 10-25 mm und der ♂ 10 mm.

2. *Philodryas baroni* (0,1)
mit *Cephalobaena tetrapoda*: 12 ♂ und 12 ♀, 3 im Luftsack, 1 in der Trachea, Rest in der Lunge; Länge der ♀ 60 mm und der ♂ 10 mm.
3. *Waglerophis merremii* (0,1 von 10,9)
mit *Raillietiella furcocerca*: 2 juv. (jedoch befruchtete) ♀ und 1 ♂ in der Lunge; Länge der ♀ 12-15 mm, der ♂ 8 mm.
4. *Philodryas patagoniensis* (0,1 von 1,7)
 - a) mit *Cephalobaena tetrapoda*: 1 ♂ in der Trachea; 7 ♀ und 5 ♂ in der Lunge; 4 ♀ und 2 ♂ im Luftsack; Länge der ♀ 60 mm und der ♂ 10 mm.
 - b) mit *Raillietiella furcocerca*: 5 ♀ und 1 ♂ in der Lunge; 3 ♀ im Luftsack; Länge der ♀ 65 mm, der ♂ 10 mm.
5. *Crotalus durissus terrificus* (0,1)
mit *Porocephalus crotali*: 1 ♀ und 1 ♂ in der Lunge; 1 ♀ und 1 ♂ im Luftsack; Länge der ♀ 65-85 mm, der ♂ 30-35 mm.
6. *Crotalus durissus terrificus* (0,1)
mit *Porocephalus crotali*: 2 ♂ in der Lunge; Länge der ♂ 30 mm.
7. *Crotalus durissus terrificus* (0,1)
mit *Porocephalus crotali*: 4 ♀ und 5 ♂ in der Lunge; 1 ♀ und 1 ♂ im Luftsack; Länge der ♀ 90 mm und der ♂ 30 mm.
8. *Crotalus durissus terrificus* (1,0)
mit *Porocephalus crotali*: 1 ♂ in der Lunge (Herznähe); Länge 27 mm.
9. *Leimadophis almadensis* (0,1)
mit *Raillietiella furcocerca*: 2 ♀ und 1 ♂ im Luftsack; 5 juv. im Darmepithel (?); Länge der ♀ 30 mm, des ♂ 8 mm.

Folgende Schlangenarten wurden untersucht, ohne daß Pentastomidenbefall nachgewiesen werden konnte:

Chironius quadricarinatus, *Clelia occipitolutea*, *Helicops leopardinus*, *Lystrophis semicinctus*, *Philodryas mattogrossensis*, *Phimophis lineatus*, *Sibynomorphus turgidus* und *Bothrops neuwiedii*.

Ergebnisse

Cephalobaena tetrapoda (Abb. 1)

Beschreibung. Die Weibchen werden bis zu 60 mm und die Männchen bis zu 10 mm lang. Beide sind mit äußeren Ringen (Abb. 1 b) versehen, die in ihrer Anzahl offensichtlich Schwankungen unterworfen sind: v. HAFFNER & RACK (1971) zählten 32 und 34 und HEYMONS (1935) 36-40 Ringe bei subadulten Weibchen. Im vorliegenden Falle variierten sie bei den adulten Weibchen zwischen 30 und 32.

Besonders auffällig sind die 4 weit vom Vorderkörper abstehenden hakentragenden Fortbewegungs- beziehungsweise Klammerorgane in beiden Geschlechtern (Abb. 1a), von denen man noch nicht weiß, ob es sich um echte Extremitä-

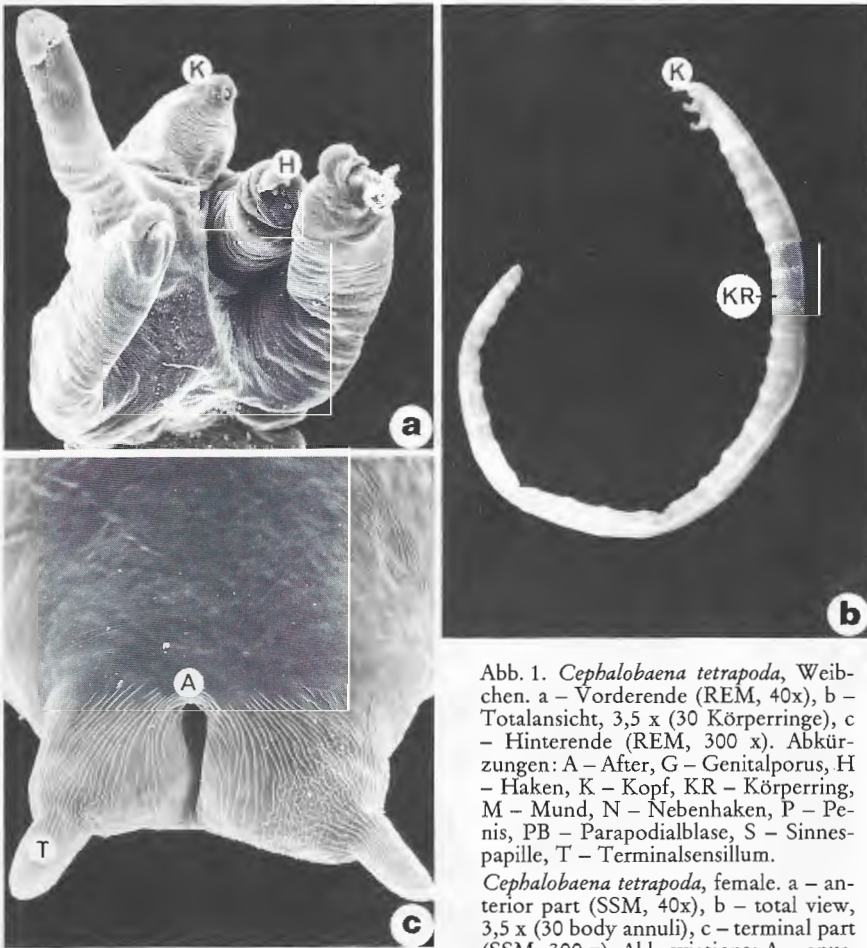


Abb. 1. *Cephalobaena tetrapoda*, Weibchen. a – Vorderende (REM, 40x), b – Totalansicht, 3,5 x (30 Körperringe), c – Hinterende (REM, 300 x). Abkürzungen: A – After, G – Genitalporus, H – Haken, K – Kopf, KR – Körperring, M – Mund, N – Nebenhaken, P – Penis, PB – Parapodialblase, S – Sinnespapille, T – Terminalsensillum.

Cephalobaena tetrapoda, female. a – anterior part (SSM, 40x), b – total view, 3,5 x (30 body annuli), c – terminal part (SSM, 300 x). Abbreviations: A – anus,

G – genital porus, H – hook, K – head, KR – body annulus, M – mouth, N – accessory hook, P – penis, PB – parapodial lobe, S – sensory papilla, T – terminal sensillum.

ten handelt. Sie werden in ihrer ganzen Länge von einem Retraktormuskel durchzogen, der die Arme so zurückziehen kann, daß sie fast bündig mit der Körperoberfläche abschließen. Die Haken selbst besitzen noch eine eigene Muskulatur, durch die sie in eine eigene Hakentasche zurückgezogen werden können. Ausgestülpt werden sie durch Körperinnendruck.

Männchen und Weibchen besitzen am Hinterende sogenannte Terminalanhänge (Abb. 1c), die sich nach Untersuchungen von STORCH & BÖCKELER (1982) an *Reighardia sterna* als Sinnespapillen herausstellten.

Verbreitung. Paraguay: in *Philodryas schotti* (vgl. v. HAFFNER & RACK 1971) und *Bothrops alternatus* (Heymons 1923).

Argentinien (Dpt. Misiones): in *Lachesis* sp. (= *Bothrops* sp.) und *Leptophis liocercus* (= *Leptophis abaetulla liocercus*) (HEYMONS 1923).

Während unserer Exkursion fanden wir *C. tetrapoda* in *Philodryas baroni* (Fildelfia) und *P. patagoniensis* (Concepción), also zwei neuen – jedoch zu erwartenden Wirten.

Raillietiella furcocerca (Abb. 2)

Zu dieser Art gesellt sich eine zweite, *R. bicaudata*, die von SELF (1969) wegen ihrer ähnlichen Merkmale als artgleich mit *R. furcocerca* betrachtet wird. Daher ist es nach Literaturangaben oft nicht klar, um welche Form es sich bei einem Fund handelte (vgl. den Abschnitt 'Verbreitung').

Beschreibung. Nach HEYMONS (1935) erreichen Weibchen aus *Lachesis* (= *Bothrops*) 40–60 mm Länge. Offensichtlich werden sie jedoch noch größer, denn

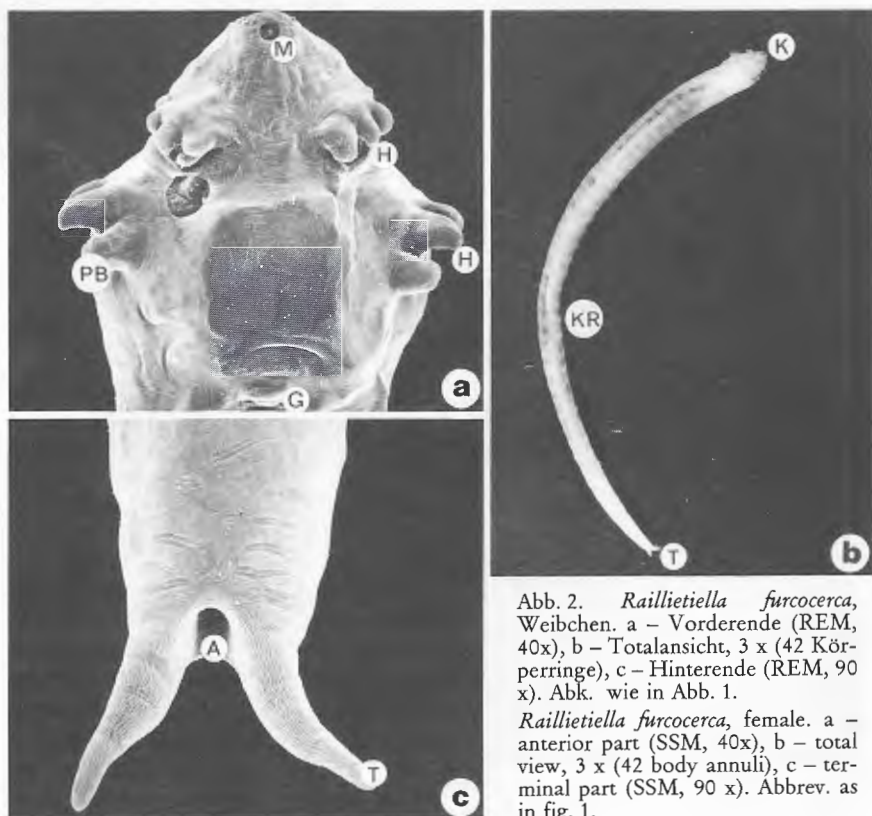


Abb. 2. *Raillietiella furcocerca*, Weibchen. a – Vorderende (REM, 40x), b – Totalansicht, 3 x (42 Körperringe), c – Hinterende (REM, 90 x). Abk. wie in Abb. 1.

Raillietiella furcocerca, female. a – anterior part (SSM, 40x), b – total view, 3 x (42 body annuli), c – terminal part (SSM, 90 x). Abbrev. as in fig. 1.

ein Weibchen aus *Philodryas baroni* maß 65 mm. Es besaß 42 Körperringe (Abb. 2 b). Ab einer Länge von 35 mm sind die Eier mit infektiösfähigen Larven versehen.

Am Vorderende (Abb. 2 a) fallen auch die beiden hakentragenden „Extremitäten“ auf, die jedoch wesentlich kürzer als diejenigen von *C. tetrapoda* sind. Die Haken liegen zwischen zwei blasenartigen Vorwölbungen, den Parapodialloben, deren Funktion noch unbekannt ist. Zentral ist die von Sinnespapillen umstellte Mundöffnung zu erkennen.

Das Hinterende ist mit furca-ähnlichen, abstehenden Terminalanhängen versehen (Abb. 2 c), die auch namensgebend für diese Art waren. Gegenüber den anderen Cephalobaeniden sind sie stärker ausgeprägt.

Verbreitung. Nach der von SELF (1969) gegebenen Beschreibung wäre *R. furcocerca* (respektive *R. bicaudata*) folgendermaßen verbreitet: für Brasilien in *Boa constrictor*, für Paraguay in *Lachesis* (= *Bothrops*) sp. und *Rhadinea fusca*, ohne geographische Angabe in *Boa imperator* (= *B. constrictor imperator*), *Coluber* (*Zamenis*) *constrictor*, *Drymobius* (= *Dryadophis*) *bifossatus*, *Elaphe* (= *Pituophis*) *melanoleucus*, *Elaphe* (= *Drymarchon*) *corais cooperi*, *Ophibolus* (= *Lampropeltis*) *getula* und *Spilotes* sp. (implicit *pullatus*).

Wir fanden *Raillietiella furcocerca* bei 5 neuen Schlangewirten, nämlich *Leimadophis poecilogyrus reticulatus*, *L. almadensis*, *Philodryas baroni*, *P. patagoniensis* und *Waglerophis merremii* (alle aus Loma Plata).

Porocephalus crotali (Abb. 3)

Beschreibung. *P. crotali* gehört zu den Porocephalida, die äußerlich relativ gut von den Cephalobaenida zu unterscheiden sind (Abb. 3 a): jeweils 2 Haken sind rechts und links vom Mund angeordnet und stehen mit diesem annähernd in einer Reihe. Sie sind ungleich groß, und bei den äußeren sind kleine „Neben-haken“ zu erkennen. Nach den bisherigen Kenntnissen übertreffen die Porocephaliden die Cephalobaeniden beträchtlich an Größe: eine Länge von mehr als 100 mm ist keine Seltenheit. Die Arten der Gattung *Porocephalus* können weiß bis gelblich gefärbt sein. Typisch für sie ist, daß sie sowohl am Vorder- als auch am Hinterende etwas verdickt sind (Abb. 3 b). Das Hinterende ist ohne Terminalanhänge (Abb. 3 c).

Männchen und Weibchen unterscheiden sich nicht nur in der Größe, sondern auch in der Lage der Geschlechtsöffnung, die beim Männchen vorn (Abb. 3 a) und beim Weibchen hinten (subterminal) neben der Afteröffnung nach außen mündet.

Verbreitung. *P. crotali* wurde nach RILEY & SELF (1979) bislang bei 5 Klaperschlangen-Arten gefunden: *Crotalus durissus terrificus*, *C. adamanteus*, *C. atrox*, *C. horridus* und *C. tortugensis* sowie bei der Wassermokassinschlange *Agkistrodon piscivorus*. Während unserer Untersuchungen wurde sie in 4 (von 6) Individuen gefunden, jedoch immer nur in *Crotalus durissus terrificus* (Loma Plata).

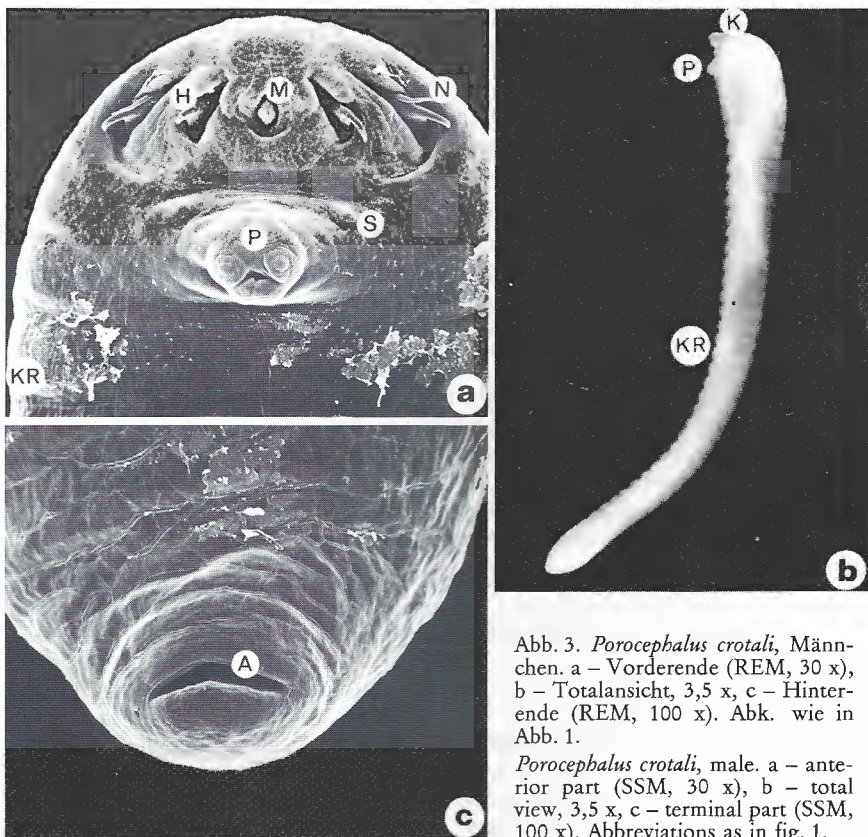


Abb. 3. *Porocephalus crotali*, Männchen. a – Vorderende (REM, 30 x), b – Totalansicht, 3,5 x, c – Hinterende (REM, 100 x). Abk. wie in Abb. 1.

Porocephalus crotali, male. a – anterior part (SSM, 30 x), b – total view, 3,5 x, c – terminal part (SSM, 100 x). Abbreviations as in fig. 1.

Diskussion

Bisher sind nur wenige Entwicklungszyklen von Pentastomiden vollständig aufgeklärt worden. Experimentelle Untersuchungen gestalten sich begreiflicherweise schwierig, da man Endwirte (Reptilien) und potentielle Zwischenwirte (Evertebraten und Vertebraten) im Labor halten muß. Um einen Eindruck von der Diversität von Lebensräumen, Lebensweisen und Beutespektren der Wirtsschlangen zu geben, haben wir entsprechende Informationen aus dem einschlägigen Schrifttum kompiliert und tabellarisch zusammengestellt (Tab. 1). Die Angaben entstammen den Arbeiten von OLROG (1959), STEBBINS (1966), AMARAL (1977), GALLARDO (1977), BEHLER & KING (1979) sowie TRUTNAU (1979). Erfasst sind die in dieser Arbeit als Pentastomidenwirte genannten amerikanischen Schlangen. Die von uns untersuchten Arten sind mit einem * gekennzeichnet.

Art	Lebensraum und Lebensweise	Beutespektrum
<i>Boa constrictor</i>	Trockene Felder und Dickichte, gelegentlich Wassernähe, teils kommensal	Bevorzugt Nager, selten andere Wirbeltiere, wie z. B. Kaimane
<i>Coluber constrictor</i>	Euryök, meidet Wüsten und Hochgebirge	Kleinsäuger, Vögel, Echsen, Schlangen, selten Frösche und Insekten
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Euryök, doch eher xerophil	Kaninchen, Nager, Vögel und deren Eier, seltener Echsen
<i>Lampropeltis getulus</i>	Euryök	Kleinsäuger, Vögel und deren Eier, Echsen, Schlangen einschl. Klapperschlangen (!), Frösche
<i>Drymarchon corais</i>	Euryök, baum- wie bodenlebend	Meist Vögel und deren Eier, daneben Säuger, Schlangen, Schildkröten sowie auch Fische
<i>Spilotes pullatus</i>	Euryök, baumlebend, oft in Wassernähe	Vorwiegend Kleinvögel und deren Eier, doch auch ophiophag, insgesamt omnivore
<i>Dryadophis bifossatus</i>	Normal terrestrisch, mitunter auch amphibisch oder arboreal	Omnivore
<i>Rhadinea fusca</i>	keine speziellen Angaben	
* <i>Leimadophis almadensis</i>	offene Landschaften	Kleinnager und Echsen
* <i>Leimadophis poeciligris reticulatus</i>	offene Landschaften, Kulturfollower, tags- und dämmerungsaktiv	Omnivore, geschickter Fischfänger. Konkret: <i>Leptodactylus ocellatus</i> , <i>Physalaemus fernandezae</i> , <i>Bufo arenarum</i> , <i>Hyla pulchella</i> , <i>Odontophrynus americanus</i> , kleinere Iguaniden, <i>Teius teyou</i> , <i>Amphisbaena darwini</i> , Fische
<i>Leptophis abaetulla liocercus</i>	Waldart, arboreal, agil	Vögel und kleine Echsen, auch Frösche
* <i>Philodryas baroni</i>	Boden- wie baumlebend, oft in Wassernähe	Säuger, Vögel, Frösche, Fische
* <i>Philodryas patagoniensis</i>	keine speziellen Angaben	
<i>Philodryas schotti</i>	Offene Landschaften, Wälder und Dickichte	Kleinvögel, Frösche, Echsen, andere Schlangen. Konkret: Mäuse, an Amphibien <i>Leptodactylus ocellatus</i> -Jungtiere und <i>Hyla pulchella</i> , <i>Teius teyou</i> und Kleinvögel
* <i>Waglerophis merremii</i>	Terrestrisch	Kröten
<i>Agkistrodon piscivorus</i>	Hygrophil	Sirenide Urodelen, Frösche, Fische, andere Schlangen und Vögel
<i>Bothrops alternatus</i>	Offene Landschaften, vor allem in hügeligem und felsigem Gelände	Kleinnager

Art	Lebensraum und Lebensweise	Beutespektrum
<i>Crotalus adamanteus</i>	Semiaride Biotope	Kaninchen, Hörnchen, Vögel
<i>Crotalus atrox</i>	Aride bis semiaride Biotope	Nager und Vögel
<i>Crotalus horridus</i>	Bewaldetes Hügelland, Sümpfe	Mäuse, Hörnchen, Streifenhörnchen
<i>Crotalus tortugensis</i>		keine spezifischen Angaben
* <i>Crotalus durissus terrificus</i>	Trockenliebend	Kleinnager, speziell Ratten und Meerschweinchen

Tab. 1. Lebensraum, Lebensweisen und Beutespektren amerikanischer Schlangen, die als Pentastomidenwirte bekannt sind. Quellen im Text. Nomenklatur dem heutigen Stand angeglichen.

Habitats, biology, and food ranges of American snakes known as hosts of pentastomids. Sources given in the text. Nomenclature revised.

Aus der Tabelle, aber auch aus der Materialliste und den Abschnitten über die Verbreitung der Pentastomiden ist festzuhalten, daß eine mit systematischen Kategorien der Wirte korrelierte Wirtswahl bei den Cephalobaenida nicht zu bestehen scheint. Die mit *Cephalobaena tetrapoda* infizierten colubriden Nattern gehören zwei verschiedenen Unterfamilien an: *Leptophis* den Colubrinae, *Philodryas* den Xenodontinae. Mit *Bothrops alternatus* und *Bothrops* sp. (*newwiedii*?) (vgl. HEYMONS 1923) wurden auch zwei crotaline Viperiden als Wirte bekannt. Bemerkenswert ist, daß *C. tetrapoda* nach unseren Befunden „sympatrisch“ beziehungsweise syntop mit *Raillietiella furcocerca* in *Philodryas patagoniensis* gefunden wurde, wobei es interessant wäre, die Frage nach einer eventuellen Nischensegregation beider Parasiten zu verfolgen. *R. furcocerca* (unter Einschluß von *R. bicaudata*, vgl. oben) ist in Boiden (*Boa constrictor*), in colubriden (*Coluber*, *Dryadophis*, *Dryomarchon*, *Lampropeltis*, *Pituophis*, *Spilotes*) und xenodontinen Colubriden (*Leimadophis*, *Philodryas*, *Rhadinea*, *Waglerophis*) sowie ebenfalls in einer crotalinen Viperide (*Bothrops* sp.) gefunden worden. Die Art *Porocephalus crotali* ist hingegen bislang nur aus den crotalinen Gattungen *Crotalus* und *Agkistrodon* nachgewiesen worden. In der diesen nahestehenden Gattung *Bothrops* bzw. *Lachesis* entwickelt sich nach unseren bisherigen Kenntnissen ausschließlich eine andere *Porocephalus*-Art: *P. stilesi*. *Bothrops* beziehungsweise *Lachesis* ist jedoch zusätzlich als Wirt der beiden Cephalobaeniden-Arten (*C. tetrapoda*, *R. furcocerca*) neben den oben genannten bekannt geworden. Ob das Genus *Porocephalus* als Vertreter der „höheren“ (vgl. Einleitung) Klasse der Porocephalida auch eine höhere Spezialisierung im Sinne größerer Wirtsspezifität aufweist, muß in weiteren Untersuchungen erhärtet werden. Die Tendenz hierzu zeichnet sich deutlich ab.

Hinsichtlich der Frage nach den weitgehend unbekannten Zwischenwirten ergibt sich (vgl. Tab. 1), daß lediglich bei der Boide *Boa constrictor* und den Grubenottern der Gattungen *Crotalus* und *Bothrops* eine Beutespezifität auf Warmblüter (Säuger) festzustellen ist, entsprechend den wärmerezeptiven Grubenorganen dieser beiden Schlangengruppen. Trotz des Besitzes eines solchen Infrarotrezeptors jagt die amphibisch lebende *Agkistrodon piscivorus* vorwiegend Poikilotherme. Für *Porocephalus crotali* bedeutet dies, daß wegen des Nachweises in *A. piscivorus* nicht nur Säugetiere als Zwischenwirte in Frage kommen, obwohl sie Hauptbeute des Hauptwirtes (*Crotalus*-Arten) sind. Dies deckt sich mit den Angaben von RILEY (1981), der als Fortpflanzungsleistung der *P.-crotali*-Weibchen angibt, daß sie über mehr als 6 Jahre Eier ausscheiden können, durchschnittlich etwa 10000 pro Trag.

Die bekannten Wirtsschlangen von *Raillietiella furcocerca* sind fast alle euryphag (vgl. Tab. 1), als Nahrungsspezialist kann außer *Boa constrictor* nur noch *Waglerophis merremii* bezeichnet werden. Die recht langen opisthoglyphen Zähne dieser xenodontinen Trugnatter sind durch die Schädelkinetik etwas erekt, mit ihnen können aposematisch aufgeblähte Kröten regelrecht angestochen und dadurch leichter verschlingbar gemacht werden (AMARAL 1977). Kröten sind allerdings – neben anderen Amphibien, Reptilien, Säugern und sogar Insekten (Schaben) – nicht nur als Zwischen-, sondern auch als Endwirte von *Raillietiella furcocerca* bekannt, neben Geckos und einigen anderen Echsen.

Cephalobaena tetrapoda ist außer in *Leptophis* und *Bothrops* vor allem in *Philodryas*-Arten gefunden worden. Wie bislang bei allen Pentastomiden festgestellt, entlassen auch die Weibchen dieser Art Eier mit schlupffreien Larven, die über die Trachea, den Oesophagus und den Darm nach außen gelangen. Dort werden sie von (noch unbekannten) Zwischenwirten aufgenommen, die aus dem Nahrungsspektrum der meist euryphagen Wirte noch zu ermitteln sind.

Danksagung

Wir bedanken uns sehr herzlich bei Herrn Prof. Dr. WERNER FRANK, Universität Stuttgart-Hohenheim, für wertvolle Kommentare zum Manuskript.

Zusammenfassung

Die Untersuchung von über 100 paraguayischen Schlangen erbrachte in 9 Fällen Pentastomidennachweise. Neben *Raillietiella furcocerca* und *Porocephalus crotali* wurde auch *Cephalobaena tetrapoda*, erstmals wieder seit 1971, gefunden. Die drei Formen werden beschrieben und abgebildet, ihre Wirte und deren Biologie kommentiert. Die Zahl der bekannten Wirtsschlangen-Arten der untersuchten Pentastomiden erhöht sich von 17 auf 22.

Schriften

- AMARAL, A. do (1977): Serpentes do Brasil. – São Paulo (Univ. São Paulo), 246 S.
- BEHLER, J.L. & F.W. KING (1979): The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. – New York (A. Knopf), 719 S.
- BÖCKELER, W. (1984): Embryogenese und ZNS-Differenzierung bei *Reighardia sterna*. Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Tagmose und systematischen Stellung der Pentastomiden. – Zool. Jb. Anat., Jena, 111: 297-342.
- FRANK, W. (1981): Endoparasites. In: COOPER, J. E. & O. F. JACKSON (eds.): Diseases of the Reptilia. – London, New York (Academic Press), S. 291-358.
- (1985): Amphibien und Reptilien. In: ISENBÜGEL, E. & W. FRANK (Hrsg.): Heimtierkrankheiten. – Stuttgart (Ulmer), S. 161-388.
- GALLARDO, J.M. (1977): Reptiles de los alrededores de Buenos Aires. – Buenos Aires (Eudeba/Lectores), 213 S.
- HAFFNER, K. v. & G. RACK (1971): Beitrag zur Anatomie, Entwicklung und systematischen Stellung der *Cephalobaena tetrapoda* HEYMONS und VITZTHUM, 1922 (Pentastomida). – Zool. Jb. Anat., Jena, 88: 505-526.
- HEYMONS, R. (1923): Beitrag zur Systematik und Morphologie der Zungenwürmer (Pentastomida). – Zool. Anz., Leipzig, 55: 154-167.
- (1935): Pentastomida. In: Dr. H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs; 5. Arthropoda, IV. Abt.: Arachnoidea, 1. Buch: Pentastomida. – Leipzig (Akad. Verlagsgesellschaft), 98 S.
- KUTZER, (1985): Parasitäre Erkrankungen. In: IPPEN, R., SCHRÖDER, H.-D. & K. ELZE (Hrsg.): Handbuch der Zootierkrankheiten. – Berlin (Akademie-Verlag), S. 367-424.
- OLROG, C.C. (1959): Observações sobre a alimentação de algumas crotalídeos sul Americanas em cativeiro (Serpentes, Crotalidae). – Pap. avuls. Depto. Zool. Secr. Agric., São Paulo, 13 (19): 241-243.
- RILEY, J. (1981): An experimental investigation of the development of *Porocephalus crotali* (Pentastomida: Porocephalida) in the western diamondback rattlesnake (*Crotalus atrox*). – Int. J. Parasitol., London, 11 (2): 127-131.
- RILEY, J. & J.T. SELF (1979): On the systematics of the pentastomid genus *Porocephalus* (HUMBOLDT, 1811) with descriptions of two new species. – Syst. Parasitol., The Hague, 1 (1): 25-42.
- SELF, J.T. (1969): Biological relationships of the Pentastomida: a bibliography on the Pentastomida. – Exp. Parasitol., 24: 63-119.
- STEBBINS, R.T. (1966): A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. – Boston (Houghton Mifflin Co.), 279 S.
- STORCH, V. & W. BÖCKELER (1982): Zur Ultrastruktur larvaler *Reighardia sterna* (Pentastomida). – Z. Parasitenk., Heidelberg, 68: 103-107.
- TRUTNAU, L. (1979): Schlangen im Terrarium. Band 1: Ungiftige Schlangen. – Stuttgart (Ulmer), 200 S.
- ZWART, P. (1984): Schlangen. In: GABRISCH, K., & P. ZWART (Hrsg.): Krankheiten der Heimtiere. – Hannover (Schlüter), S. 287-300.

Eingangsdatum: 6. Juni 1986

Verfasser: Doz. Dr. WOLFGANG BÖCKELER, Zoologisches Institut der Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-2300 Kiel 1; Dr. WOLFGANG BÖHME, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D-5300 Bonn 1.