



Evolution von Prothoraxstrukturen bei den Mantodea (Insecta: Polyneoptera) und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Gruppe

Frank Wieland, Institut für Zoologie und Anthropologie, Berliner Straße 28, D-37073 Göttingen, Germany, E-Mail: fwielan@gwdg.de

Einleitung

Die Mantodea oder Gottesanbeterinnen sind ein 2300 Arten umfassendes Teiltaxon der geflügelten Insekten. Sie sind weltweit fast ausschließlich in den Tropen und Subtropen vertreten. Die Monophylie der Mantodea gilt als gesichert (Hennig 1969). Jedoch ist über die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gruppe wenig bekannt. Die 1968 von Beier erstellte Klassifikation der Mantodea wird aktuell mit wenigen Veränderungen (Ehrmann 2002) noch immer verwendet. Zwar wurden die verwandtschaftlichen Beziehungen der Dictyoptera (Mantodea + Blattaria + Isoptera) eingehend untersucht (Klaß 1995), jedoch wurden bisher wenige Anstrengungen un-

genommen, das System der Mantodea unter phylogenetisch systematischen Aspekten umfassender zu beleuchten. Neben der Ausbildung von kräftigen Fangbeinen und einem frei beweglichen Kopf gilt auch der gestreckte Prothorax als eine Autapomorphie der Mantodea (Hennig 1969). Die Streckung des Prothorax wird vorwiegend durch eine Verlängerung des Furcaster-nit verursacht. Die hier dargestellten Ergebnisse zeigen eine zusätzliche, sekundäre Streckung vor den Coxen der Fangbeine. Aus ihnen resultieren Annahmen zu den internen Verwandtschaftsbeziehungen der Mantodea.

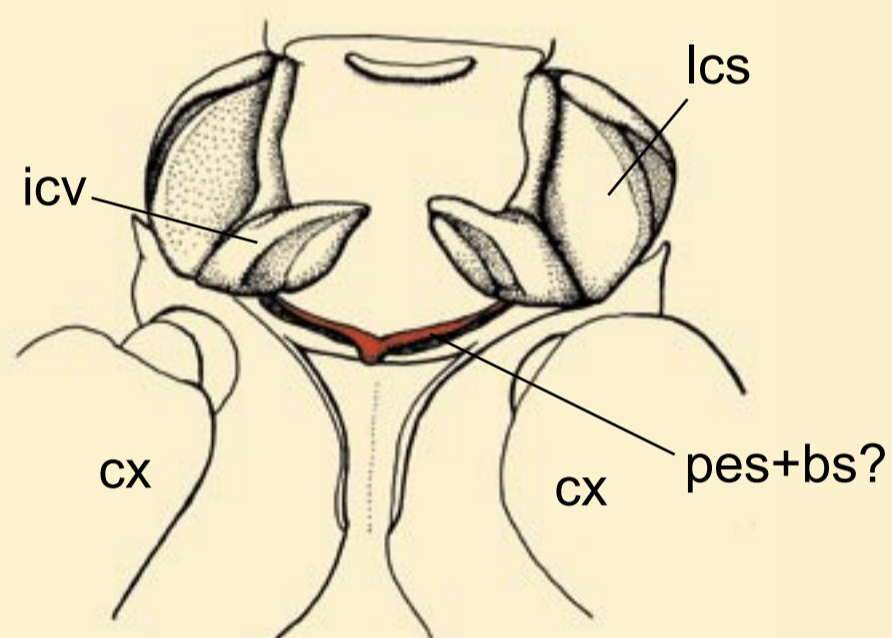


Abb. 2: *Chaeteessa caudata*, ♂. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

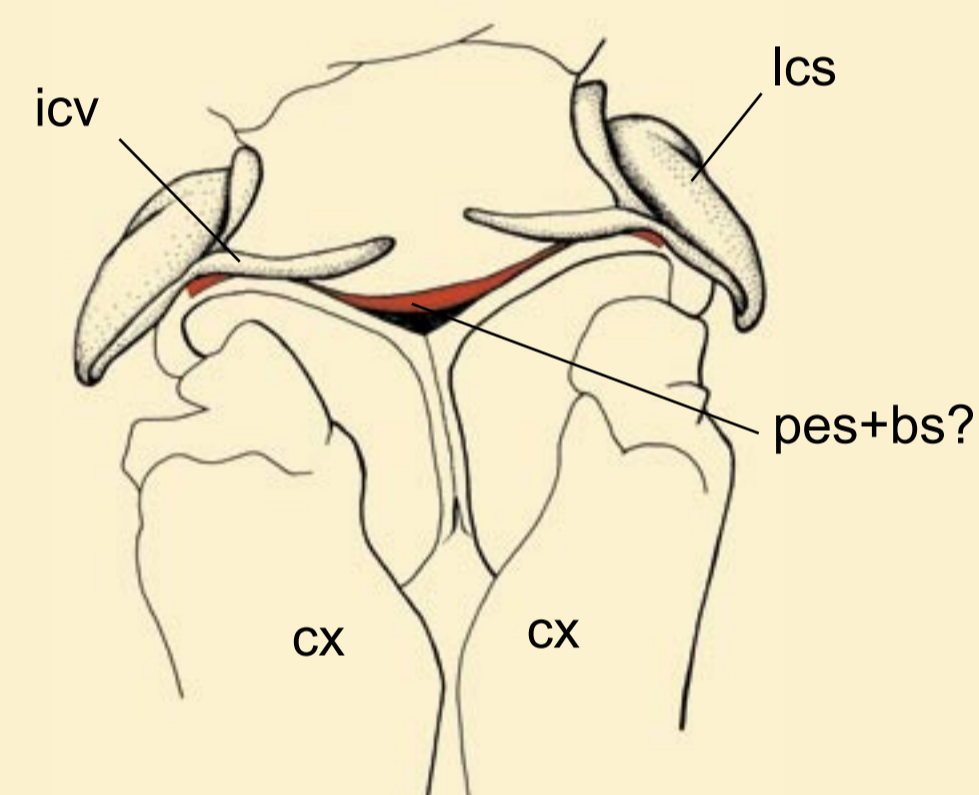


Abb. 3: *Perlamantis allibertii*, ♂. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

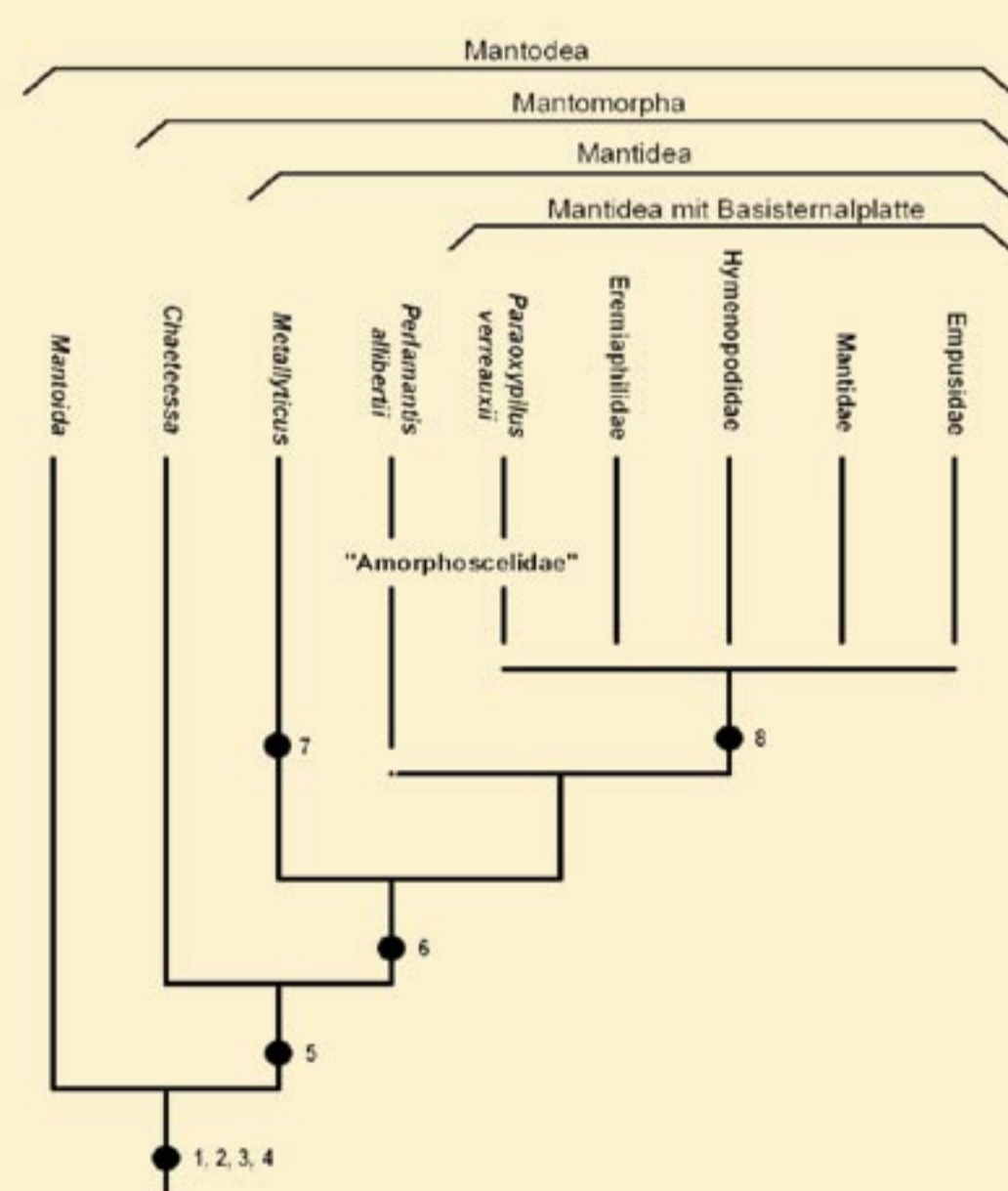


Abb. 8: Verwandtschaftsdiagramm der Mantodea nach Klaß (1995), verändert. 1-8: Apomorphe Merkmale. 1 Umbildung der Vorderbeine zu kräftigen, domenbewehrten Fangbeinen; 2 Streckung des Prothorax durch Verlängerung von Furcaster-nit und Pronotum; 3 freie Beweglichkeit des Kopfes durch Streckung des Halsbereiches und Vergrößerung der Cervicalsclerite; 4 Verschmelzung der Präepisternite (+ Basisternit?); 5, 6 Form, Verschmelzung und Sklerotisierung von Strukturen des Phal-lomeren-Komplexes nach Klaß (1995); 7 Körperoberfläche metallisch grün-blau glänzend; 8 Verlängerung der Basisternal-spange zur Basisternalplatte.

Zusammenfassung

Vergleichend-morphologische Untersuchungen am Prothorax der Mantodea haben gezeigt, daß die Basisternalplatte (Basisternit + Praecoxale *sensu* Beier (1968)) im Grundplan des Taxons als schmale Spange ausgeprägt ist. Diese Spange wird innerhalb der Mantodea zur Basisternalplatte gestreckt, wodurch der Prothorax neben der primären Streckung durch das Furcaster-nit eine sekundäre Streckung vor den Coxen erfährt. Somit ist die Basisternalplatte ein abgeleitetes Merkmal eines Teiltaxons der Mantodea. Zu diesen „Mantidea mit Basisternalplatte“ zählt ein Teil der „Amorphoscelidae“ (*Paraoxyphilus verreauxii*), die Eremiaphilidae, Hymenopodidae, Mantidae und Empusidae. Bei den „Amorphoscelidae“ handelt es sich demnach um eine paraphyletische Gruppe.

Literatur

Beier, M. 1968: Mantodea (Fangheuschrecken). In: Handbuch der Zoologie, IV. Band: Arthropoda, 2. Hälfte: Insecta, 2. Auflage: 1-47. Berlin: Walter de Gruyter.
Klaß, K. D. 1995: Die Phylogenie der Dictyoptera. 1. Aufl. Göttingen: Cuvillier. 256 pp.
Ehrmann, R. 2002: Mantodea – Gottesanbeterinnen der Welt. Münster: Natur- und Tierverslag. 519 pp.
Hennig, W. 1969: Die Stammesgeschichte der Insekten. Frankfurt a.M.: Waldemar Kramer. 436 pp.

Ergebnisse und Diskussion

Bei den Mantodea hat im Prothorax eine Verschmelzung der Präepisternite stattgefunden. Es wird angenommen, dass sie unter Einbeziehung des Basisternit miteinander verwachsen sind. Beier (1968) bezeichnet den mittleren Teil der so entstandenen Platte als „Basisternit“, die seitlichen Teile als „Praecoxale“ (= Präepisternite) (Abb. 1). Innerhalb der Polyneoptera ist eine Verwachsung der Präepisternite und des Basisternit mehrfach zu beobachten (Embioptera, viele Saltatoria). Im Grundplan der Dictyoptera (Mantodea + Blattaria + Isoptera) sind Präepisternite und Basisternit wahrscheinlich getrennt, da weder die Schaben noch die Termiten eine Verschmelzung der Sklerite zeigen. Dies weist darauf hin, dass das Verschmelzungsprodukt bei den Mantodea eine Autapomorphie des Taxons darstellt und somit konvergent zu den Bildungen bei den anderen Polyneoptera entstanden ist. Bei den in vielerlei Hinsicht ursprünglichen Taxa *Mantoida*, *Chaeteessa* (Abb. 2) und *Metallyticus* und einem Teil der „Amorphoscelidae“ (*Perlamantis allibertii*, Abb. 3) entsteht aus der Verwachsung der Präepisternite eine schmale Spange, welche die Hals-haut (Cervix) nach hinten abschließt.

Dieser Zustand ist als plesiomorph zu werten und gehört zum Grundplan der Mantodea. Die übrigen Gruppen der Mantodea (Eremiaphilidae, Hymenopodidae, Mantidae, Empusidae, sowie ein Teil der „Amorphoscelidae“ (*Paraoxyphilus verreauxii*, Abb. 4) besitzen eine mehr oder weniger stark zur Basisternalplatte gestreckte Spange. Dieser Zustand ist innerhalb der Mantodea abgeleitet und als Autapomorphie für die oben genannten Taxa zu deuten, welche als „Mantidea mit Basisternalplatte“ bezeichnet werden. Da innerhalb der „Amorphoscelidae“ beide Merkmalsausprägungen zu finden sind, muß angenommen werden, daß dieses Taxon paraphyletisch ist. Innerhalb der „Mantidea mit Basisternalplatte“ ist die Platte zum Teil sehr stark gestreckt. Dieser Zustand ist vorwiegend bei gras- und astnachahmenden Arten zu beobachten, deren gesamter Prothorax sehr lang und schlank ist und teilweise mehr als die Hälfte der gesamten Körperlänge einnimmt (z.B. *Brunneria borealis*, *Toxodera denticulata*, *Stenopyga ziela*, *Euchomenella heteroptera*, *Heterochaeta strachani* (Abb. 6) und *Leptocola phthisica* (Abb. 7)).

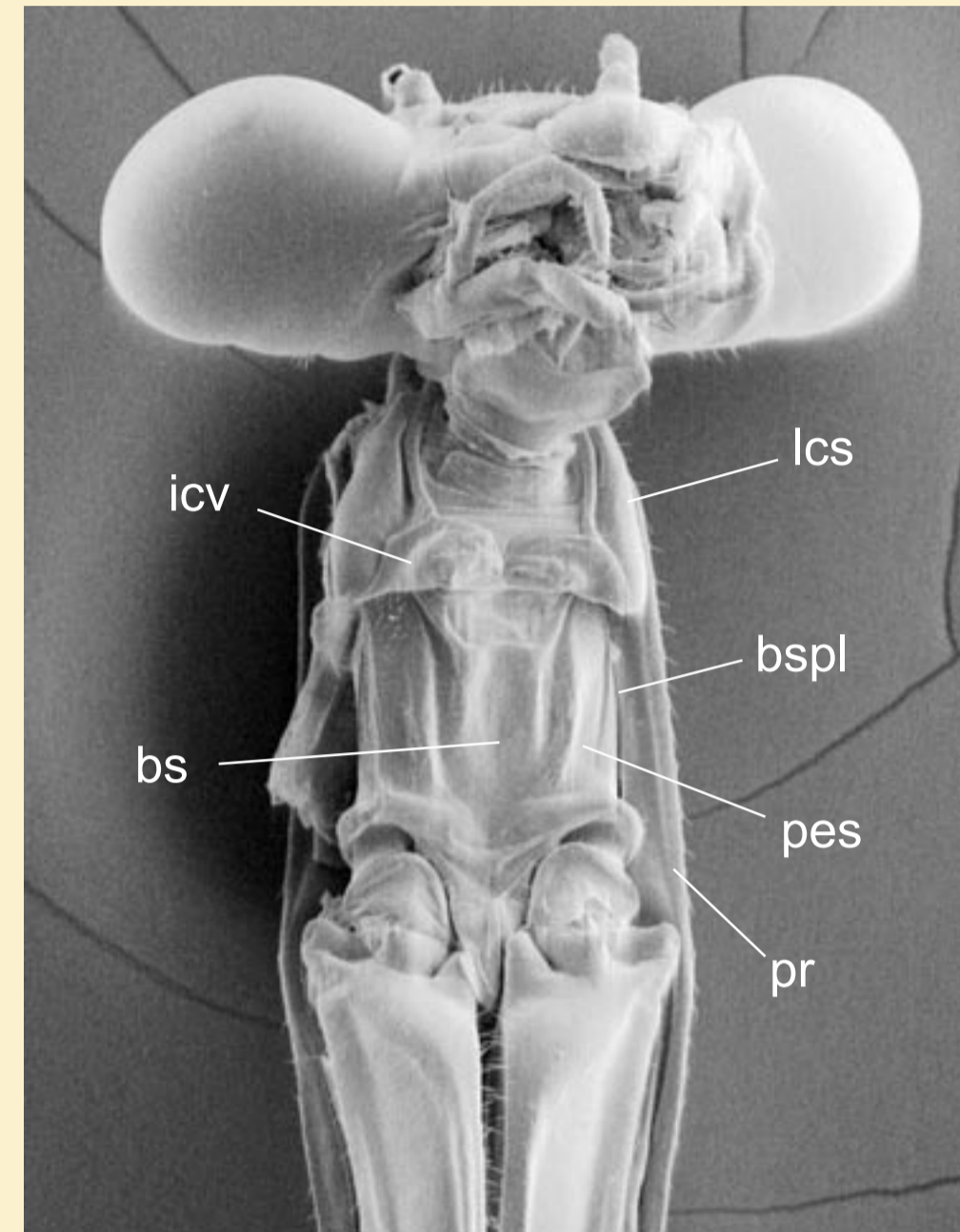


Abb. 1: *Tenodera* spec. (Nympe) aus Papua-Neuguinea. Ventralansicht des Kopfes und des Prothorax.

Material und Methoden

Die exoskeletalen Strukturen des Prothorax wurden bei 31 Arten aus allen „Familien“ und möglichst vielen „Unterfamilien“ der Mantodea *sensu* Beier (1968) lichtmikroskopisch untersucht. Es standen getrocknete Tiere aus den Mantodeasammlungen des Naturhistorischen Museums Wien und des Zoologischen Museums der Humboldt-Universität Berlin, sowie Alkoholmaterial aus Laborzuchten zur Verfügung.

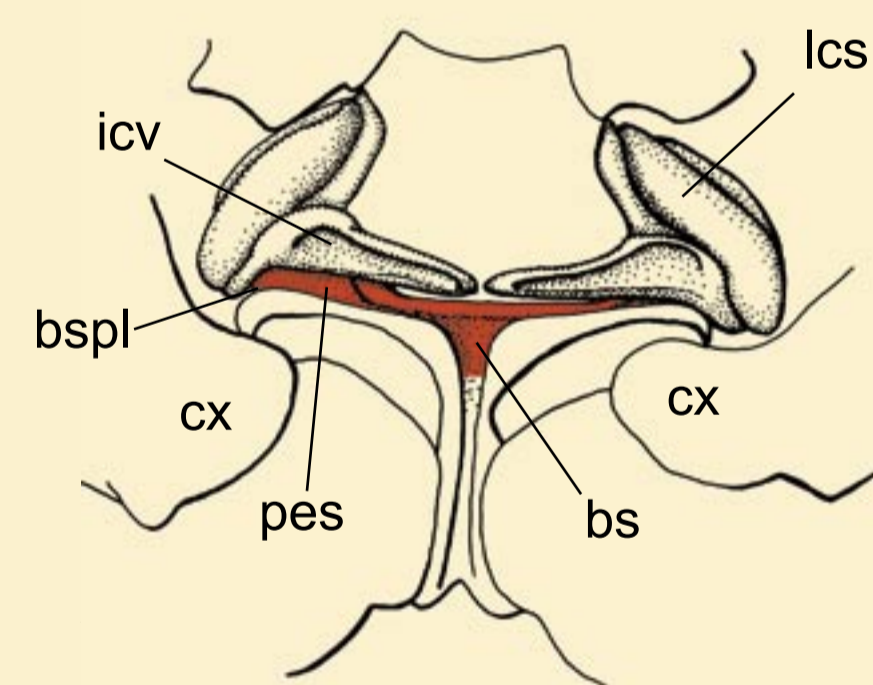


Abb. 4: *Paraoxyphilus verreauxii*, ♂. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

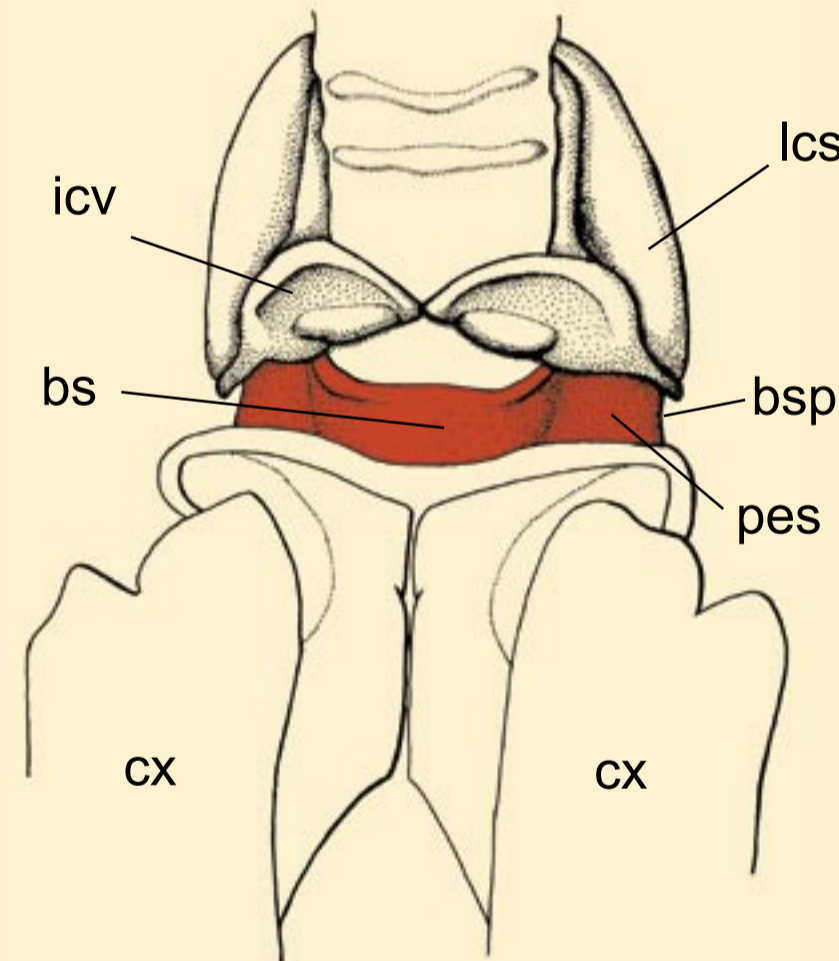


Abb. 5: *Creobroter* spec., ♀. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

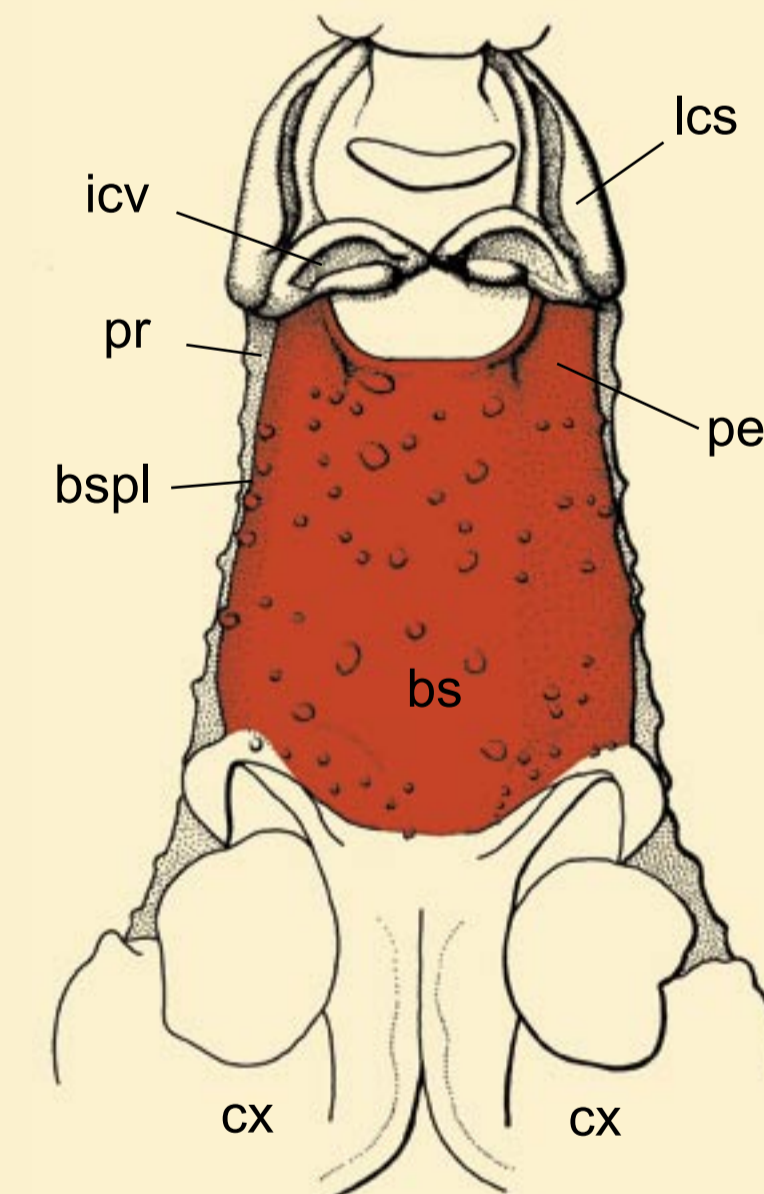


Abb. 6: *Heterochaeta strachani*, ♀. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

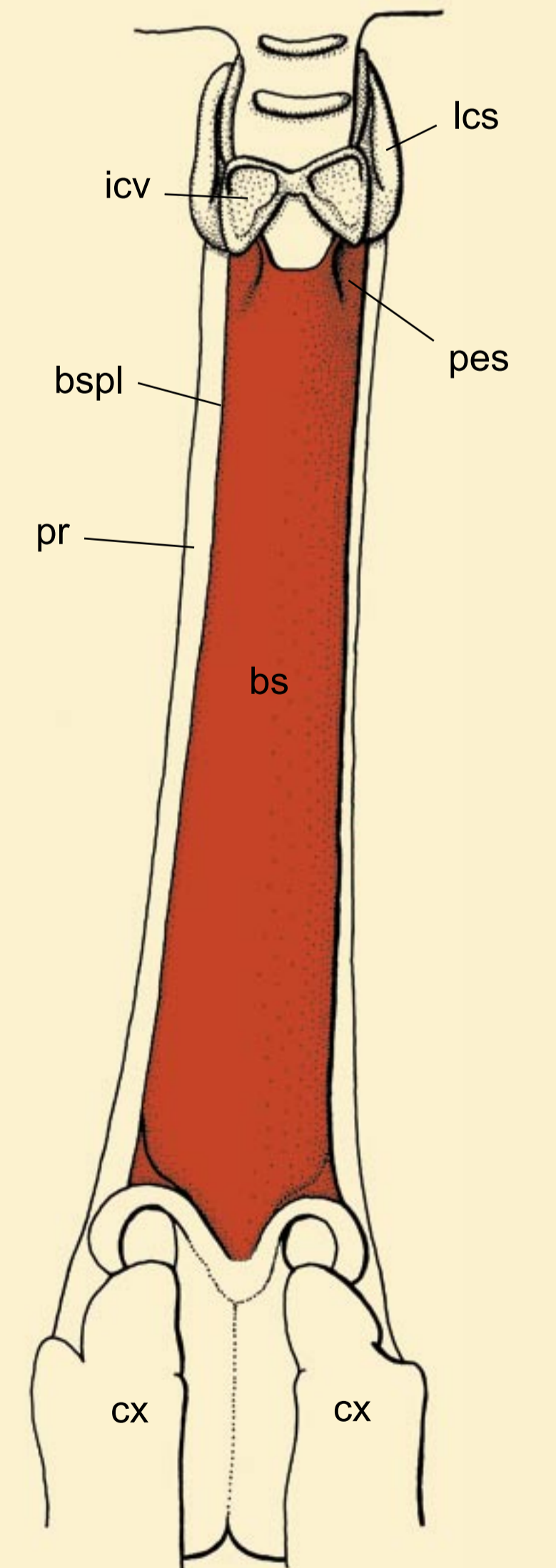


Abb. 7: *Leptocola phthisica*, ♂. Ventralansicht des vorderen Prothorax.

Abkürzungsverzeichnis

bs = Basisternit
bspl = Basisternalplatte
cx = Coxa
icv = Intercervicalsclerit
lcs = laterales Cervicalsclerit
pes = Präepisternit
pr = Pronotum

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Rainer Willmann (Göttingen) für die Betreuung meiner Arbeit. Herrn Dr. Gert Tröster und Herrn Sven Bradler (Göttingen) möchte ich für die hilfreiche Kritik und die wertvollen Anregungen danken. Herrn Christoph Seiler (Altlußheim) sei für die Überlassung von lebenden Tieren herzlich gedankt. Besonders möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. Ulrike Aspöck vom Naturhistorischen Museum Wien und Herrn Dr. Michael Ohl vom Zoologischen Museum der Humboldt-Universität Berlin dafür bedanken, dass sie mir die Mantodea-Sammlungen der beiden Museen zugänglich gemacht haben.