© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 63	19 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Fossile Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein, mit phylogenetischen Anmerkungen (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

Fossil Chthoniidae from Dominican Amber, with Phylogenetic Notes (Amber Collection Stuttgart: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Wolfgang Schawaller[1]), Ludwigsburg

Mit 21 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary

The first pseudoscorpions of the family Chthoniidae from the Dominican amber (Oligocene, Dominican Republic) are described and figured. These are species of the genera *Pseudochthonius* and *Lechytia*, of which up to now fossils are completely unknown. The Tertiary fossils possess all characteristics of the corresponding genera. It is still impossible to judge their relationships to the Recent species, because the systematic interrelations of the Recent species have not been studied in detail.

The fossils allow some phylogenetic notes concerning the suborder Chthoniinea (Heterosphyronida). The different statements of a traditional system and a system sensu Hennig are demonstrated.

Recent species point to the biotops of the pseudoscorpions from the Dominican amber. Probably, the fossil Chtoniidae lived in the moist litter of the Tertiary forest floor, the Chernetidae in or behind barks. The recent distribution in the Americas of the genera *Pseudochthonius* and *Lechytia* is documented.

Zusammenfassung

Aus dem Dominikanischen Bernstein (Oligozän, Dominikanische Republik) werden zum ersten Mal Pseudoskorpione der Familie Chthoniidae beschrieben und abgebildet. Dies sind Arten der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia*, von denen bislang überhaupt noch keine Fossilien bekannt waren. Die tertiären Fossilien besitzen alle Merkmale der entsprechenden Gattungen. Der verwandtschaftliche Bezug zu Rezenten kann noch nicht beurteilt werden, da die systematischen Verhältnisse der Rezenten untereinander nicht ausreichend untersucht worden sind.

---

[1]) Bernstein-Arachnida Nr. 5. — Nr. 4: Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 57, 1—20 (1980). Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Fossilien erlauben einige phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Demonstriert werden die unterschiedlichen Aussagen eines traditionellen Systems und eines Systems sensu HENNIG.

Rezente Arten geben einen Hinweis auf die Lebensweise der Pseudoskorpione des Dominikanischen Bernsteins. Wahrscheinlich lebten die fossilen Chthoniidae in der feuchten Bodenstreu des tertiären Waldes, die Chernetidae in oder hinter Baumrinden. Die rezente Verbreitung der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia* in Amerika wird dokumentiert.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Die fossilen Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein 3
2.1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. 3
Beschreibung 3
Beziehungen 6
Verbreitung 8
2.2. *Lechytia tertiaria* n. sp. 9
Beschreibung 9
Beziehungen 13
Verbreitung 14
3. Phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida) 15
4. Lebensweise der bis jetzt bekannten Pseudoskorpione in Dominikanischem Bernstein 18
5. Literatur 18

1. Einleitung

Die reichhaltige Inklusen-Sammlung Dominikanischen Bernsteins des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung) enthält auch drei Vertreter der Pseudoskorpion-Familie Chthoniidae (Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia*), deren Dokumentation und Diskussion in dieser Arbeit erfolgt. Neben den Chernetidae (SCHAWALLER 1980) wird damit die zweite Familie dieser Arachiden-Ordnung im fossilreichen Harz der Dominikanischen Republik nachgewiesen. Aus der ganzen Familie Chthoniidae waren bislang Fossilien aus der gesamten westlichen Hemisphäre noch unbekannt. Die hier vorgestellten Tiere unterstreichen also einmal mehr die große Bedeutung des Dominikanischen Bernsteins als Quelle neotropischer Fossilien.

Auf Grund der neuen Tiere der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia*, von denen seither überhaupt noch keine Fossilien bekannt waren, erfolgen im Anschluß an die Dokumentation einige phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Damit sollen besonders die unterschiedlichen Aussagen eines Systems der Pseudoskorpione nach herkömmlicher Art und eines Systems im Sinne von HENNIG demonstriert werden.

Die heute lebenden Pseudoskorpione erlauben Rückschlüsse auf die Lebensweise der bis jetzt bekannten Fossilien aus Dominikanischem Bernstein. Danach lebten die in dieser Arbeit beschriebenen Chthoniidae wahrscheinlich in der feuchteren Bodenstreu des tertiären Bernsteinwaldes, die früher publizierten Chernetidae hingegen in oder hinter Baumrinden, eventuell sogar an Rinden der harzproduzierenden Bäume selbst.

Dank

Herrn Dr. D. SCHLEE (Ludwigsburg), der die vielseitige Bernsteinsammlung des Museums in den letzten Jahren aufbaute, danke ich herzlich für die vielfältige Unterstützung, insbesondere für die kritischen Anmerkungen zum Manuskript. Dr. G. BLOOS las das Manuskript, Dr. H. SCHMALFUSS (beide Ludwigsburg) überarbeitete die englische Zusammenfassung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Die fossilen Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein

2.1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp.

Abb. 1—9

Beschreibung

Holotypus: ♀ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS Inv.-Nr. Do-2651-W-1 (Abb. 1).

Derivatio nominis: Der Artname bezieht sich auf die schuppige Chagrinierung des Carapax.

Erhaltungszustand: Vollständig und trübungsfrei eingebettet, lediglich das Abdomen ist geschrumpft und wahrscheinlich nicht in natürlicher Form konserviert. Der Körper ist hohl und deshalb durchsichtig.

Begleit-Inklusen: Milbe; Formicidae: *Azteca* sp. (Die Bestimmung der Ameise übernahm dankenswerterweise Herr Dr. C. Baroni Urbani, Basel).

Diagnose. — Erste fossile *Pseudochthonius*-Art (♀) mit allen Kennzeichen der Gattung. Fester Pedipalpen-Finger mit 23 aufrechten Zähnen, diese in der Mitte von alternierender Länge. Trichobothrium *ist* näher an *esb* gerückt, Chaetotaxie s. Abb. 4, 5. Pedipalpen-Femur 5,2 x länger als breit, Chela 0,65 mm lang. Cheliceren-Stamm mit 4 Borsten, Taxie Abb. 2. Spinnhöcker vorhanden. Augen fehlen. Tastborste am Tarsus-1 des Laufbeines IV vorhanden: TS = 0,26, ebenso am Tarsus-2: TS = 0,09.

Carapax (Abb. 2). — Carapax 1,1 x länger als breit, die größte Breite liegt vor der Mitte, nach hinten nur wenig verengt. Vorderwinkel rechteckig und davor lateral ausgebuchtet, Hinterwinkel deutlich. Epistom klein: ein großer Medialzahn und lateral davon je drei kleinere Zähne. Carapax-Vorderrand bis zu den Vorderwinkeln gekerbt. Augen bzw. Augenflecken fehlen (im Bernstein sind nicht vorgewölbte Augen unsichtbar, da die unterschiedliche Färbung Auge/Carapax bei Inklusen nicht mehr erkennbar ist). Oberfläche glatt, ab 100facher Vergrößerung deutlich quer schuppenförmig chagriniert. Oberseite mit 16 spitzen, gleichlangen Borsten (Taxie s. Abb. 2), 4 am Vorderrand, 2 am Hinterrand.

Cheliceren (Abb. 2). — Stamm dorsal mit 4 Borsten (Taxie s. Abb. 2), davon die distale am längsten, *GS* im basalen Drittel des beweglichen Fingers. Fester Finger mit 7 kleinen Zähnen und einem größeren im vorderen Drittel, beweglicher Finger mit 7—8 kleinen Zähnen. Spinnhöcker vorhanden und deutlich. Einzelheiten der

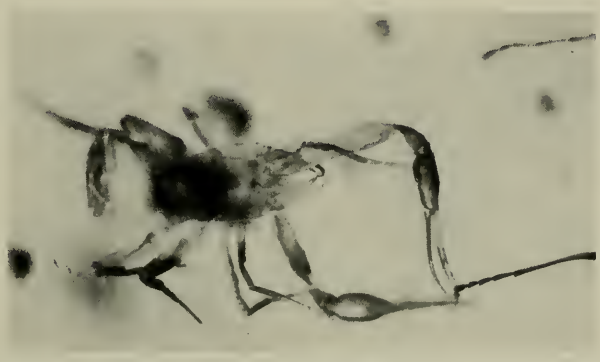

Abb. 1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. — Körperlänge: 0,75 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Serrula exterior nicht erkennbar. Flagellum aus 8 (?) einseitig lang gefiederten Borsten zusammengesetzt.

Pedipalpen (Abb. 4—6). — Oberfläche wie der Carapax strukturiert. Femur 5,2 x, Tibia 2,0 x länger als breit; Femur 2,9 x länger als Tibia; Hand 2,0 x, Chela 5,5 x länger als breit; fester Finger 1,6 x länger als die Hand. Finger klaffend; fester Finger 1,15 x länger als der bewegliche und S-förmig geschwungen, Spitzenteil distal von *et* abrupt schmäler. Fester Finger mit 23 aufrechten Zähnen (Abb. 4), diese distal und proximal kleiner werdend, in der Mitte aufrecht, getrennt stehend und von alternierender Länge. Beweglicher Finger in den vorderen drei Vierteln mit 17 sehr flachen, sich berührenden und geneigten Zähnen, die basalwärts kleiner werden. Chela mit insgesamt 12 Tasthaaren, Stellung siehe Abb. 4, 5; *ist* näher an *esb* gerückt, Handrücken mit 2 Tasthaaren.

Coxen (Abb. 3). — Pedipalpen-Coxa mit 3, Coxa I und II mit je 5, Coxa III mit 7, Coxa IV mit 8 Borsten; Stellung und Borsten-Längen siehe Abb. 3. Coxaldornen auf Coxa I und II vorhanden, auf Coxa III und IV fehlend (Form und Zahl dieser kleinen Strukturen wegen Schlierenbildung des Harzes trotz hoher Mikroskopvergrößerung nicht erkennbar). Intercoxaltuberkel fehlt.

Laufbeine (Abb. 7, 8). — Oberfläche wie der Carapax strukturiert. Laufbein I: Femur 5,0 x, Patella 3,7 x, Tibia 4,6 x, Tarsus 14 x länger als breit; Femur 1,9 x länger als Patella; Tarsus 2,0 x länger als Tibia. — Laufbein IV: Femur/Patella 2,3 x, Tibia 6,4 x, Tarsus-1 5,9 x, Tarsus-2 13 x länger als breit; Tarsus-1 0,58 x, Tarsus-2 1,2 x länger als Tibia. Am Laufbein IV Tarsus-1 mit einer Tastborste (TS = 0,26), Tarsus-2 ebenso mit einer Tastborste (TS = 0,09). Alle Klauen schlank, ungezähnt.

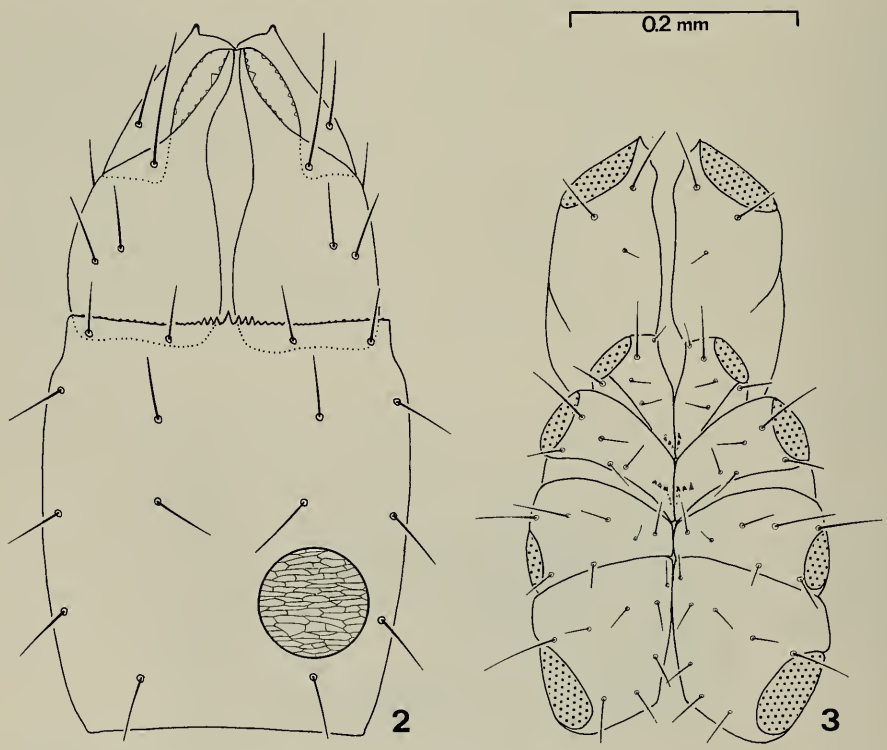

Abb. 2—3. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
2: Carapax und Cheliceren von dorsal; Kreisausschnitt der Oberflächen-Chagrinierung. — 3: Coxen mit Beborstung und Coxaldornen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abdomen. — Tergite median ungeteilt, Oberfläche wie der Carapax querschuppig strukturiert. Chaetotaxie der Tergite: 4–4–4–4–4–6–6–?–?–?–?. Chaetotaxie auf den hinteren Tergiten und auf allen Sterniten wegen Schrumpfung des Abdomen nicht eindeutig feststellbar. Genitaloperkel von den hinteren Laufbein-Coxen wegen der Schrumpfung des Abdomen bedeckt; im starken Durchlicht sind dort Oberflächen-Strukturen sichtbar, die für das Vorliegen eines ♀ sprechen (Abb. 9).

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:	L fester Finger: 440		Cheliceren-L: 259
	L bewegl. Finger: 388		Cheliceren-B: 129
	Cela-L ohne Stiel: 655		Carapax, mediane L: 336
	Chela-B: 121		Carapax, maximale B: 319
	Tibia-L: 155		Abdomen, mediane L: 413
	Tibia-B: 76		Körper-L: 750
	Femur-L: 448		
	Femur-B: 86		
Bein I:	Femur-L: 216	Bein IV:	Femur/Patella-L: 344
	Femur-B: 43		Femur/Patella-B: 150
	Patella-L: 112		Tibia-L: 224
	Patella-B: 30		Tibia-B: 35
	Tibia-L: 120		Tarsus-1-L: 130
	Tibia-B: 26		Tarsus-1-B: 22
	Tarsus-L: 242		Tarsus-2-L: 258
	Tarsus-B: 17		Tarsus-2-B: 20

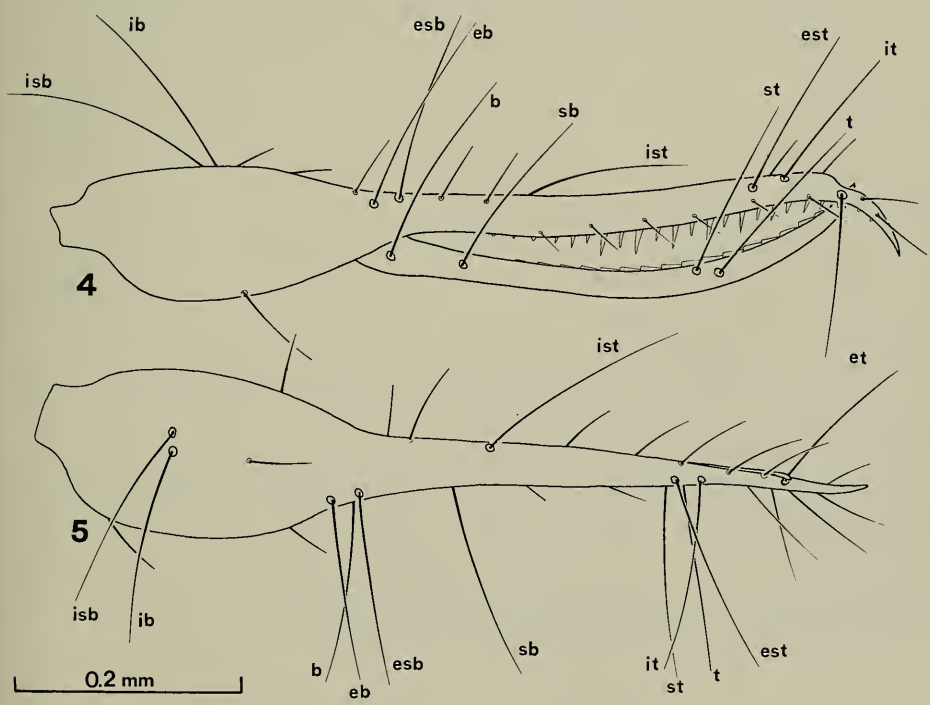

Abb. 4—5. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
4: Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie. — 5: Pedipalpen-Chela von dorsal, Chaetotaxie.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

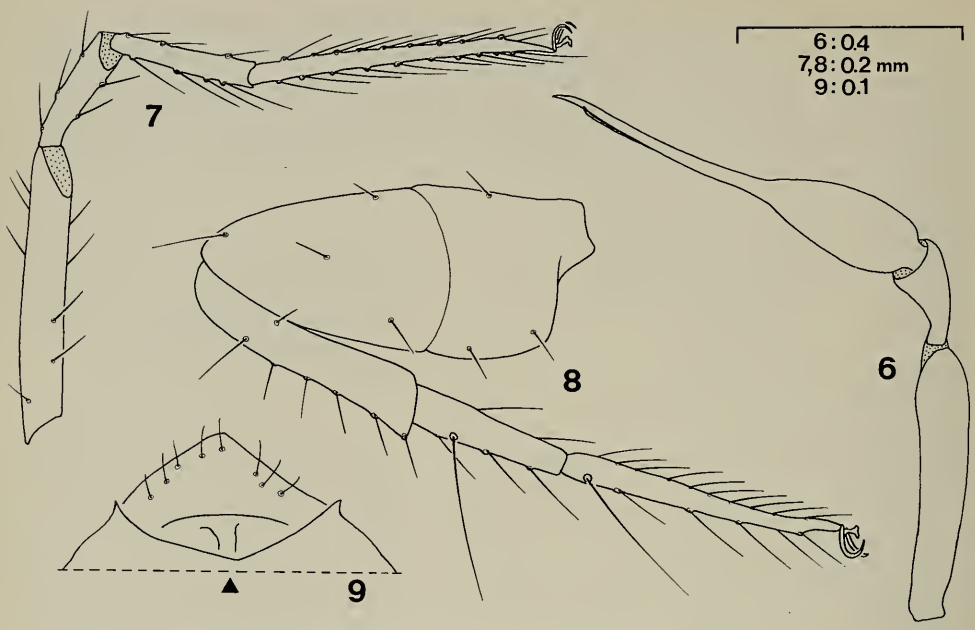

Abb. 6—9. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
6: Pedipalpus von dorsal, jedes Segment in Planlage, teilweise rekonstruiert; Beborstung weggelassen. — 7: Laufbein I mit Beborstung. — 8: Laufbein IV mit Beborstung. — 9: Erkennbare ♀-Genitalstrukturen bei starkem Durchlicht, Region von den Coxen IV verdeckt.

Beziehungen

Das tertiäre Fossil läßt sich eindeutig der rezenten Gattung *Pseudochthonius* zuordnen und besitzt alle Gattungsmerkmale:

1. Pedipalpen-Hand dorsal mit zwei Tasthaaren *ib* und *isb*.
2. Coxaldornen auf den Coxen I und II (einige rezente Arten ausnahmsweise auch mit Dornen auf der Coxa III).
3. Intercoxaltuberkel fehlt.
4. Zähne der Pedipalpen einfach, nicht Haizahn-artig; diejenigen des festen Fingers groß und getrennt stehend, diejenigen des beweglichen Fingers flach und einander berührend.
5. Pedipalpen-Finger klaffend, fester Finger länger und S-förmig geschwungen.

Die amerikanischen Arten der Gattung sind in drei Gruppen eingeteilt worden (Mahnert 1979):

1. Coxaldornen zusätzlich (rudimentär?) auf der Coxa III (Arten bei Muchmore 1977).
2. Trichobothrium *ist* halbwegs zwischen *esb* und *est*.
3. Trichtobothrium *ist* proximal an *esb* genähert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pseudochthonius-Arten	*ist* halbwegs zwischen *esb* und *est*	*ist* proximal näher bei *esb*	Zähne des festen Palpen-Fingers von alternierender Länge	Pedipalpen-Femur: Länge:Breite	Chela – Länge (mm)	Verbreitung
arubensis	—	+	+	♂ 4,5	♂ 0,7	Aruba
billae	+	—	+	?	♂ 0,84	Elfenbeinküste
brasiliensis	—	+	+	?	♂ 0,49	Brasilien
clarus	—	+	+	♂ 4,30—4,90 ♀ 4,30—4,57	♂ 0,64—0,71 ♀ 0,73—0,82	Jamaica
congicus	—	+	—	?	♂ 0,52 ♀ 0,55	Kongo
doctus	—	+	+	♂ 4,37—4,73 ♀ 4,23—4,58	♂ 0,58—0,61 ♀ 0,65—0,69	Jamaica
galapagensis	—	+	+	?	♂ 0,73 ♀ 0,80	Galapagos
heterodentatus	+	—	+	4,25—4,45	?	Trinidad
homodentatus	+	—	—	♂ 4,60—4,90 ♀ 4,50—4,70	♂ 0,67—0,70 ♀ 0,78—0,80	Venezuela
insularis	+	—	+	♀ 4,90	?	St. Vinzent
leleupi	+	—	+	?	♂ 0,71 ♀ 0,84	Kongo
mundanus	—	+	+	♂ 4,37—4,40 ♀ 4,19—4,54	♂ 0,53—0,55 ♀ 0,56—0,59	Jamaica
orthodactylus	—	+	—	♂ 5,25—5,40 ♀ 5,40	♂ 0,54—0,63 ♀ 0,63	Brasilien
pulchellus	+	—	+	?	?	Ekuador
simoni	+	—	+	♀ 4,40—4,50	?	Venezuela
strinatii	—	+	+	?	♀ 0,90	Brasilien
tuxeni	—	+	—	♀ 4,50	♀ 0,41	Brasilien
squamosus n. sp.	—	+	+	♀ 5,20	♀ 0,65	Hispaniola

Tab. 1. Merkmalsvergleich einiger rezenter Arten der Gattung *Pseudochthonius* mit der fossilen Art *Ps. squamosus* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei der hier dokumentierten Inkluse aus tertiärem Dominikanischen Bernstein inseriert *ist* mehr proximal in der Nähe von *esb* (Abb. 4, 5), weshalb ich das Tier in die dritte Gruppe stelle. Allerdings ist diese Stellung von *ist* in basaler Region nicht so deutlich wie bei den bisher bekannten Arten; dieses Merkmal nimmt hier eine „Intermediärstellung" zwischen den beiden Gruppen 2 und 3 ein, was seinen Wert als Diagnose-Merkmal offensichtlich mindert.

Die rezenten 17 Arten der Gruppen 2 und 3 (ohne Coxaldornen auf Coxa III) aus Amerika und Afrika unterscheiden sich zum Teil in nur wenigen Merkmalen, vor allem jedoch in den Pedipalpen-Proportionen (z.B. BEIER 1959 und 1976a, CHAMBERLIN 1929, HOFF 1963, HUMMELINCK 1948, MAHNERT 1979, MUCHMORE 1970). Dies spricht für eine sehr enge Verwandtschaft untereinander; vielleicht muß die Synonymie einiger Arten bei noch besserem Kenntnisstand überprüft werden. Einige Merkmale dieser Arten (ohne die unsichere Art *naranjitensis* ELLINGSEN 1902 aus Ecuador; Artnamen in alphabetischer Reihenfolge) und der Inkluse werden tabellarisch gegenübergestellt (S. 7).

Wie aus den Original-Beschreibungen und dieser Tabelle hervorgeht, läßt sich zwischen Inkluse und den rezenten Arten in keinem Fall eine vollständige Übereinstimmung in allen Merkmalen feststellen; deshalb erscheint eine Neubenennung berechtigt und nötig. Eine Konspezifität von Rezenten und Inklusen ist auch wegen des Jahrmillionen dauernden Zeitraumes zwischen Entstehungszeit des Bernsteins und heute und der dabei ablaufenden morphologischen Differenzierungen ganz unwahrscheinlich. Näheres zum Problem der Fossilien-Taxonomie und -Benennung siehe bei SCHAWALLER (1980: 3—5). Die verwandtschaftlichen Beziehungen der rezenten Arten untereinander bedürfen noch einer Überprüfung, bei näherer Untersuchung werden sich sicher einige Formen als synonym erweisen. So erscheint es unwahrscheinlich, daß z.B. allein auf der Antilleninsel Jamaica drei Arten (HOFF 1963) im Sinne von Biospezies leben. Dazu wären eine so große Zahl von Isolationsmechanismen erforderlich, die wohl auf dieser relativ kleinen Insel nicht vorhanden waren bzw. sind.

Verbreitung

Das Areal der Gattung *Pseudochthonius* ist rezent hauptsächlich auf die neotropische Region einschließlich vorgelagerter Inseln (Antillen, Galapagos) beschränkt (Abb. 20); nur drei (nominelle?) Arten besiedeln den Westen Zentralafrikas. Das Verbreitungszentrum scheint in Mittelamerika und im nördlichen Südamerika zu liegen. Das hier beschriebene Fossil gibt einen ersten direkten und sicheren Hinweis darauf, daß die Gattung bereits im Tertiär in diesem Raum verbreitet war. Die zahlreichen Inseln dieser Region begünstigen offensichtlich durch ihre vielfache Isolatbildung eine dynamische Speziation, worauf die zum Teil morphologisch sehr ähnlichen bisher beschriebenen Arten hinweisen. Ein syntopes Vorkommen mehrerer Arten auf einer Insel erscheint jedoch unwahrscheinlich. Von der Dominikanischen Republik sowie von der Antilleninsel Hispaniola (Haiti) überhaupt ist noch kein rezenter Gattungsvertreter publiziert (BEIER 1976b).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2.2. *Lechytia tertiaria* n. sp.

Abb. 10—19

Beschreibung

Holotypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS Inv.-Nr. Do-897-K-6 (Abb. 10).

Derivatio nominis: Der Artname soll auf die geologische Periode hinweisen, in der das Tier lebte und in den Bernstein gelangte.

Erhaltungszustand: Die Inkluse ist vollständig erhalten und von allen Seiten zu beobachten; sie sitzt in einer Sprungschicht des Harzes, weshalb Details teilweise verzerrt erscheinen.

Begleit-Inklusen: Mycetophilidae, Ceratopogonidae, Phoridae, Cecidomyiidae, Scatopsidae (alles Diptera); Moos.

Diagnose. — Erste fossile *Lechytia*-Art (♂) mit allen Kennzeichen der Gattung. Körperlänge klein, 0,75 mm. Pedipalpen-Chaetotaxie s. Abb. 13—15. Pedipalpen-Femur 3,5 x länger als breit, Chela 0,36 mm lang. Cheliceren-Chaetotaxie s. Abb. 11. Tastborste am Tarsus-1 des Laufbeins IV vorhanden: TS = 0,4, Tastborste am Tarsus-2 fehlend.

Carapax (Abb. 11). — Carapax 1,1 x länger als breit, die größte Breite liegt distal kurz vor dem Vorderrand, nach hinten deutlich verengt. Vorderwinkel rechteckig und davor lateral ausgebuchtet, Hinterwinkel rechteckig. Vorderrand in der Mitte etwas bogenförmig nach vorne vorgezogen und dort leicht gezähnt, Epistom fehlt. Ein Paar kleiner Augen vorhanden. Oberfläche glatt, ohne Chagrinierung bei 200facher Vergrößerung. Oberseite mit 18 spitzen, gleichlangen Borsten (Taxie s. Abb. 11), 6 am Vorderrand, 2 am Hinterrand.

Cheliceren (Abb. 11). — Stamm dorsal mit 4 Borsten (Taxie s. Abb. 11), *GS* distal der Mitte des beweglichen Fingers. Fester Finger mit einem deutlichen spitzen Zahn distal der Mitte, beweglicher Finger mit zwei kleinen abgerundeten Zähnen distal von *GS*. Spinnhöcker nur als ganz flache Kuppe ausgebildet. Serrula exterior mit 12 Lamellen. Flagellum aus 8 linear angeordneten Borsten zusammengesetzt, deren eventuelle Fiederung oder Zähnung ist nicht erkennbar.

Pedipalpen (Abb. 13, 14, 16). — Oberfläche des Femur und der Chela dachziegelartig chagriniert, sonst glatt. Femur 3,5 x, Tibia 1,5 x länger als breit;

Abb. 10. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von ventral. — Körperlänge: 0,75 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

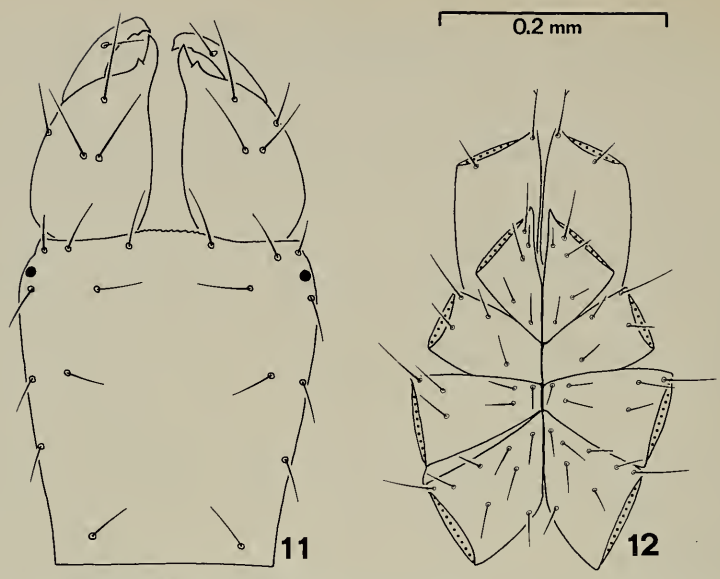

Abb. 11—12. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂).
11: Carapax und Cheliceren von dorsal. — 12: Coxen; Beborstung möglicherweise nicht komplett wegen Bruchzone des Harzes.

Femur 2,4 x länger als Tibia; Hand 1,6 x, Chela 4,0 x länger als breit; fester Finger 1,2 x länger als die Hand. Finger nicht klaffend; fester Finger so lang wie der bewegliche. An beiden Fingern fehlen Marginalzähne völlig, nur eine glatte Lamelle vorhanden. Chela mit 12 Tasthaaren, Taxie siehe Abb. 13, 14; *sb, st* und *t* zusammen von *b* abgerückt, Handrücken mit 4 Tasthaaren.

Coxen (Abb. 12). — Pedipalpen-Coxa mit 2 (davon die distale an der Spitze gegabelt), Coxa I mit 5, Coxa II mit 4 (?), Coxa III mit 6, Coxa IV mit 8 Borsten; Stellung und Borsten-Längen siehe Abb. 12. Coxaldornen fehlen auf allen vier Coxenpaaren. Intercoxaltuberkel fehlt.

Laufbeine (Abb. 17, 18). — Oberfläche glatt. Laufbein I: Femur 4,2 x, Patella 2,4 x, Tibia 3,3 x, Tarsus 7,8 x länger als breit; Femur 2,0 x länger als Patella; Tarsus 2,1 x länger als Tibia. Laufbein IV: Femur/Patella 1,8 x, Tibia 3,5 x, Tarsus-1 3,0 x, Tarsus-2 9,2 x länger als breit; Tarsus-1 0,6 x länger als, Tarsus-2 so lang wie die Tibia. Am Laufbein IV Tarsus-1 mit einer Tastborste (TS = 0,4), Tarsus-2 ohne solche Tastborste. Alle Klauen schlank, ungezähnt.

Abdomen. — Tergite median ungeteilt, Oberfläche querrillig strukturiert. Chaetotaxie auf den Tergiten: 6-6-6-6-6-6-6-6-6-6-4-4. Chaetotaxie auf den Sterniten: ?-?-?-4-4-6-6-6-?-?-?. Die Beine verhindern ein näheres Heranschleifen und damit eine genauere Überprüfung der Chaetotaxie der Sternite und des Genitaloperkel. Dessen äußere erkennbare Strukturen sprechen für das Vorliegen eines ♂.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:	L fester Finger: 175	Cheliceren-L: 190
	L bewegl. Finger: 175	Cheliceren-B: 83
	Chela-L ohne Stiel: 362	Carapax, mediane L: 283
	Chela-B: 93	Carapax, maximale B: 255
	Tibia-L: 110	Abdomen, mediane L: 470
	Tibia-B: 75	Körper-L: 750
	Femur-L: 269	
	Femur-B: 76	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bein I:	Femur-L: 140	Bein IV:	Femur/Patella-L: 273
	Femur-B: 33		Femur/Patella-B: 150
	Patella-L: 72		Tibia-L: 183
	Patella-B: 30		Tibia-B: 53
	Tibia-L: 76		Tarsus-1-L: 110
	Tibia-B: 23		Tarsus-1-B: 37
	Tarsus-L: 157		Tarsus-2-L: 184
	Tarsus-B: 20		Tarsus-2-B: 20

Paratypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS: Do-91-K-1 (Abb. 19).

Erhaltungszustand: Das Tier ist vollständig in einem blasenreichen Harzstück mit mehreren Verunreinigungen eingebettet; es sitzt wie der Holotypus in einer Bruchzone des Harzes.

Begleit-Inklusen: Käferlarve, Mycetophilidae, Cecidomyiidae.

Es werden hier nur Merkmale behandelt, die am Holotypus nicht sichtbar sind oder die von denen des Holotypus abweichen. Die vorhandenen Unterschiede werden als variationsbedingt und nicht als artspezifisch angesehen.

Carapax. — Carapax 1,2 x länger als breit. Vordergrund in der Mitte etwas stärker halbkreisförmig vorgezogen, aber wie beim Holotypus gezähnt.

Cheliceren. — Zahn des festen Fingers schwächer ausgeprägt als beim Holotypus in Abb. 11. Serrula exterior mit 14 (?) Lamellen.

Pedipalpen. — Femur 4,0 x, Tibia 1,4 x länger als breit; Femur 2,5 x länger als Tibia; Hand 2,0 x, Chela 4,3 x länger als breit; fester Finger 1,1 x länger als die

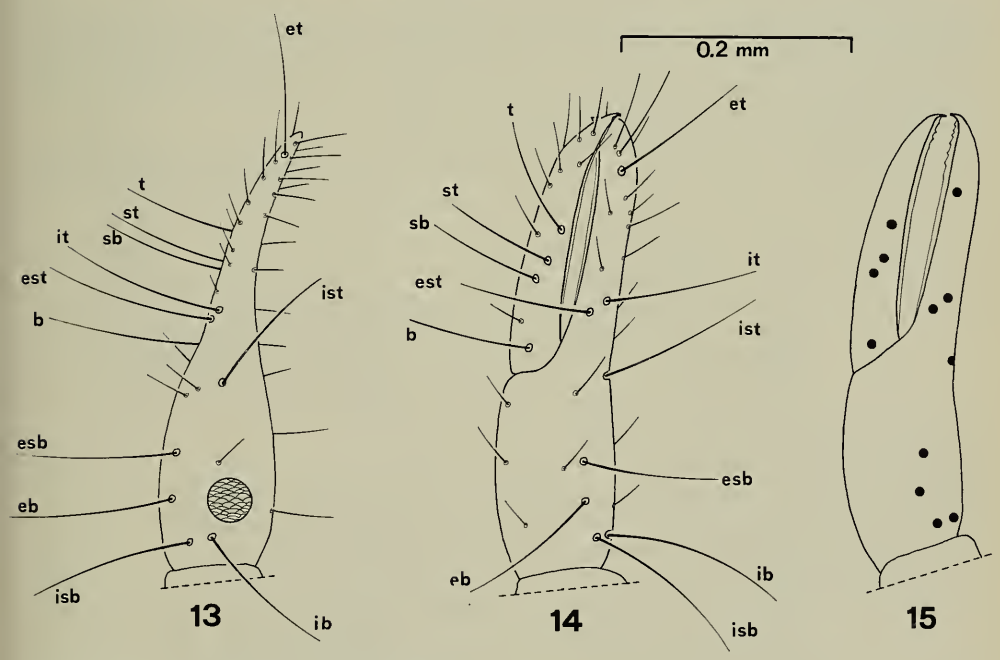

Abb. 13—15. *Lechytia tertiaria* n. sp.
13: Holotypus ♂, Pedipalpen-Chela von dorsal, Chaetotaxie. — 14: Holotypus ♂, Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie und glatte Marginallamelle. — 15: Paratypus ♂, Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie und gezähnte Marginallamelle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

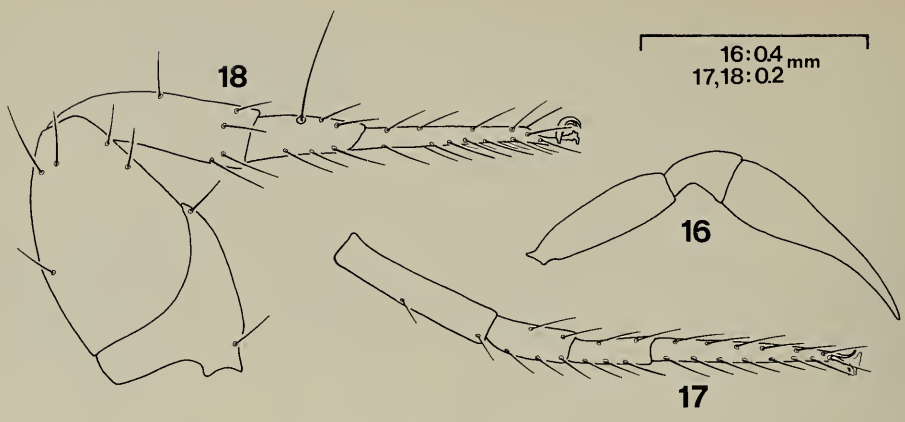

Abb. 16—18. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂).
16: Pedipalpus von dorsal, jedes Segment in Planlage, teilweise rekonstruiert; Beborstung weggelassen. — 17: Laufbein I mit Beborstung. — 18: Laufbein IV mit Beborstung.

Hand. Fester und beweglicher Finger enden distal zahnförmig, Marginallamelle distal schwach gekerbt und deshalb dort eine Zähnelung erkennbar (Abb. 15).

Coxen. — Stellung der Borsten auf Grund der Verzerrungen durch die Bruchzone des Harzes nicht feststellbar.

Laufbeine. — Laufbein I: Femur 3,8 x, Patella 2,2 x, Tibia 2,7 x, Tarsus 7,3 x länger als breit; Femur 1,8 x länger als Patella; Tarsus 2,0 x länger als Tibia. Laufbein IV: Femur/Patella 2,0 x, Tibia 3,3 x, Tarsus-1 3,0 x, Tarsus-2 9,2 x länger als breit; Tarsus-1 0,6 x, Tarsus-2 0,95 x so lang wie die Tibia. Am Laufbein IV Tarsus-1 mit einer Tastborste wie beim Holotypus (TS = 0,35).

Abdomen. — Chaetotaxie der Tergite wie beim Holotypus, die der Sternite durch die Beine und durch die verzerrende Harz-Bruchzone nicht feststellbar. Die nur wenig erkennbaren äußeren Genitalstrukturen deuten auf ein ♂ hin.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:	L fester Finger: 190		Cheliceren-L: 186
	L bewegl. Finger: 190		Cheliceren-B: 76
	Chela-L ohne Stiel: 360		Carapax, mediane L: 266
	Chela-B: 83		Carapax, maximale B: 220
	Tibia-L: 103		Abdomen, mediane L: 465
	Tibia-B: 72		Körper-L: 730
	Femur-L: 258		
	Femur-B: 64		
Bein I:	Femur-L: 131	Bein IV:	Femur/Patella-L: 260
	Femur-B: 35		Femur/Patella-B: 130
	Patella-L: 72		Tibia-L: 172
	Patella-B: 33		Tibia-B: 52
	Tibia-L: 76		Tarsus-1-L: 103
	Tibia-B: 29		Tarsus-1-B: 34
	Tarsus-L: 152		Tarsus-2-L: 165
	Tarsus-B: 21		Tarsus-2-B: 18

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abb. 19. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Paratypus ♂). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. — Körperlänge: 0,73 mm.

Beziehungen

Die beiden Fossilien besitzen alle Gattungsmerkmale (neuere Gattungs-Diagnose bei MUCHMORE 1975):

1. Carapax annähernd quadratisch, Vorderrand gezähnelt, Oberfläche mit 18 Borsten.
2. Coxaldornen fehlen.
3. Intercoxaltuberkel fehlt.
4. Tergite I—XI mit je 6 Borsten.
5. Pedipalpen-Hand dorsal mit 4 Trichobothrien (*ib, isb, eb, esb*).
6. Trichobothrien *sb* und *st* (nicht *it* und *ib* wie bei MUCHMORE 1975: 14) des beweglichen Fingers nahe beieinander stehend.
7. Marginalzähne der Pedipalpen-Finger rudimentär.
8. Mediane Vorderrand-Borste der Pedipalpen-Coxa distal gegabelt.
9. Flagellum aus 8 linear angeordneten Borsten gebildet.

Die taxonomischen Verhältnisse auf dem Artniveau sind noch undurchsichtiger als bei der Gattung *Pseudochthonius.* Die sehr kleinen Tiere (Körperlänge meist um 1 mm) werden beim Sammeln leicht übersehen, so daß noch zu wenig Material vorliegt, um die morphologische Variabilität zu überschauen und um sichere Artgrenzen zu ziehen. Die Fossilien-Bearbeitung wäre entschieden befriedigender, lägen von rezentem Material sorgfältige Revisionen unter Berücksichtigung der Variabilität vor. Die Merkmals-Tabelle auf der nächsten Seite basiert auf den Original-Beschreibungen der amerikanischen nominellen Arten.

Die zwei Inklusen weichen besonders durch ihre geringe Körpergröße nicht nur von den amerikanischen, sondern von allen bisher beschriebenen Arten erheblich ab. Die geringe Körpergröße wird hier als artspezifisch angesehen, da sie sich bei den bisher publizierten Arten als relativ konstant erwiesen hat, und da es ganz unwahrscheinlich ist, daß dieser signifikante Merkmalssprung allein durch die Harz-Einbet-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Amerikanische *Lechytia*-Arten	Körperlänge (mm)	Chela-Länge (mm)	Pedipalpen-Femur Länge: Breite	Areolen von *sb* und *st* sich berührend	Verbreitung
arborea	♀ 1,26—1,30	♀ 0,49—0,52	♀ 3,65—3,80	—	Florida, Texas
cavicola	♂ 1,14—1,33 ♀ 1,35	♂ 0,51—0,52 ♀ 0,51	♂ 3,30 ♀ 3,15	—	Mexiko
chthoniiformis	♂ (?) 1,30 ♀ 1,10	♀ 0,43—0,44	♀ 3,20—3,50	+(?)	Paraguay, Argentinien, Peru, Galapagos, Jamaica
hoffi	♂ 1,23—1,37 ♀ 1,44	♂ 0,56—0,60 ♀ 0,59	♂ 3,85—4,10 ♀ 3,50	—	Nordamerika
kuscheli	♂ 1,00 ♀ 1,20—1,40	♂ 0,59 ♀ 0,68	?	—	Juan-Fernandez-Inseln
sini	♂ 0,89—1,04 ♀ 0,93—1,11	♂ 0,38—0,43 ♀ 0,43—0,46	♂ 3,50—3,85 ♀ 3,10—3,60	—	Florida
trinitatis	♂ 1,10 ♀ 1,20—1,30	♂ 0,48 ♀ 0,50		—?	Trinidad, Hispaniola
tertiaria n. sp.	♂ 0,73—0,75	♂ 0,36	♂ 3,50—4,00	—	Hispaniola

Tab. 2. Merkmalsvergleich der rezenten nominellen amerikanischen Arten der Gattung *Lechytia* mit der fossilen Art *L. tertiaria* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein.

tung oder äußere Einflüsse zustande gekommen ist. Die morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Inklusen sind gering und liegen nach aller Wahrscheinlichkeit innerhalb der Variationsbreite; deshalb werden beide Tiere als konspezifisch angesehen.

Verbreitung

Die Gattung ist rezent zirkumäquatorial verbreitet, disjunkte Arealsplitter sind z.B. in Anatolien (Beier 1964) bekannt. In Amerika deckt sich das Areal nicht mit dem von *Pseudochthonius* (Abb. 20). Analog zu *Pseudochthonius* sind die beiden hier behandelten Inklusen der erste fossile Gattungsnachweis und der Beweis für eine tertiäre Existenz von *Lechytia* in Mittelamerika.

An dieser Stelle muß auf Pierce & Gibron (1962) hingewiesen werden, die aus miozänen Sedimenten Kaliforniens einen Abdruck einer „cheliceral claw" der Gattung *Lechytia* zuordnen. Diese Annahme beruht auf keinerlei Grundlagen und ist abzulehnen, ganz abgesehen von der Verwechslung Chelicere/Pedipalpus! Erhebliche Zweifel an dieser Zuordnung führt auch Muchmore (1975) an.

Auch rezent lebt in der Dominikanischen Republik eine *Lechytia*-Art, die Beier (1976b) zu *L. trinitatis* stellt. Diese Art-Identifizierung erscheint nicht sicher. Es müßte geprüft werden, ob das Vorhandensein bzw. Fehlen von Marginalzähnen der Chela artkonstant ist oder ob diese Merkmalsausprägung von der gebrauchsbedingten Abnutzung, also vom Alter des Tieres, abhängt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

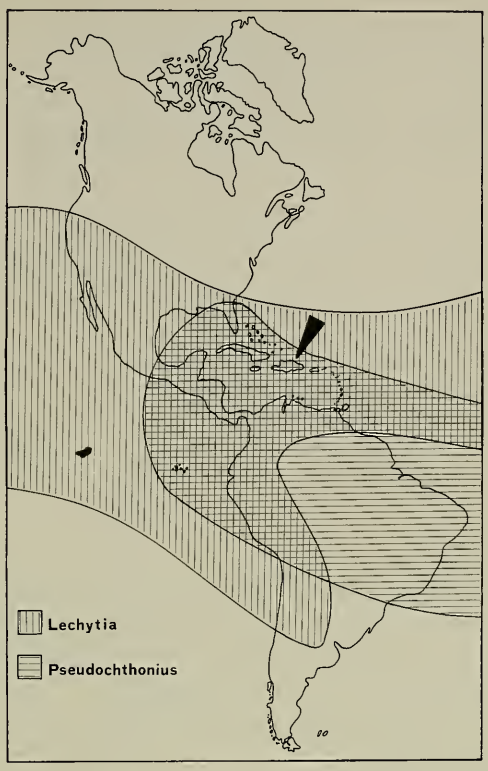

Abb. 20. Verbreitungsgebiet rezenter Arten der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia* nach bislang bekannten Funden. Der Pfeil weist auf die Antilleninsel Hispaniola. Dort wird in der Dominikanischen Republik Bernstein gefunden, der diese beiden Gattungen auch enthält.

3. Phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida)

Die Bernstein-Inklusen sind direkte Belege für die Existenz systematischer Gruppen zu definierter erdgeschichtlicher Zeit in einem gegebenen geographischen Raum. Unter bestimmten Voraussetzungen erlauben sie auch indirekte Schlüsse auf bestimmte Nachbargruppen, die gleichzeitig existiert haben müssen. Diese Überlegungen sind um so aussagekräftiger, je mehr Kenntnisse in Form von synapomorphen Merkmalen an Rezenten erarbeitet worden sind. Hier sollen am Beispiel der Chthoniidae und Dithidae weniger die phylogenetischen Aussagen an sich, sondern vielmehr die erheblichen Unterschiede bezüglich der Aussagen des Systems der Pseudoskorpione nach traditioneller Lesart und der Interpretation dieses Systems sensu Hennig erörtert werden.

Die älteren Autoren teilen die erste Unterordnung der Pseudoscorpionidea (Chthoniinea sensu Beier, Heterosphyronida sensu Chamberlin) in zwei Familien. Dabei ergibt sich für die vermuteten verwandtschaftlichen Beziehungen ein Dendrogramm (Abb. 21a), welches auf folgenden Merkmalen basiert:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Chthoniinea — Beine mit unterschiedlicher Tarsenzahl.
2a. Chthoniidae — Stigmen ohne Stigmenschutzplatte.
2b. Dithidae — Stigmen mit Stigmenschutzplatte.
3a. Pseudotyrannochthoniini — Pedipalpen-Hand dorsal ohne Tasthaare.
3b. Chthoniini — Pedipalpen-Hand dorsal mit zwei Tasthaaren.
3c. Lechytiini — Pedipalpen-Hand dorsal mit vier Tasthaaren.

Das Dendrogramm der Abb. 21a erweckt zunächst den Eindruck, als wäre es ausreichend begründet, da zu fast jedem Ast ein Merkmal angegeben wird. Schon ein erster Versuch einer Analyse hinsichtlich Synapomorphien bzw. Symplesiomorphien zeigt die unterschiedliche Aussagekraft der einzelnen Merkmale. Erste entsprechende Überlegungen führen zu folgenden Ergebnissen:

A. Für die Familie Chthoniidae mag eine monophyletische Abstammung zwar wahrscheinlich erscheinen, aber dies ist noch nicht bewiesen. Aus der Literatur ist kein einziges synapomorphes Merkmal bekannt. Das Merkmal 2a (fehlende Stigmenschutzplatte) ist nämlich nicht auf diese Familie beschränkt — vielmehr gilt es für alle Familien außer den Dithidae. Es ist daher als Symplesiomorphie dieser Gruppen zu werten und kann deshalb die Monophylie der Chthoniidae nicht beweisen.

B. Für die Lechytiini kann auf Grund der vier nach dorsal verschobenen Tastborsten auf der Pedipalpen-Hand (Merkmal 3c) eine monophyletische Abstammung angenommen werden. Mit dem alternativen Merkmal „zwei Borsten" ist aber für die Chthoniini eine solche Monophylie nicht auch automatisch bewiesen. Dieses Merkmal 3b dürfte bereits bei der Stammgruppe der Gesamtgruppe „Chthoniini plus Lechytiini" entstanden sein, ist also eine Synapomorphie für diese; deshalb kann dieses Merkmal für die Begründung der Monophylie der Teilgruppe „Chthoniini" nicht mehr verwendet werden.

C. Analog zu Einschränkung A kann Merkmal 3a (keine Tastborsten nach dorsal verschoben) nicht als Kriterium für eine Monophylie der Pseudotyrannochthoniini angesehen werden. Es ist nämlich gar keine Eigenheit der Pseudotyrannochthoniini, sondern gilt auch für andere Familien.

Wegen dieser Einschränkungen läßt sich beim jetzigen Kenntnisstand nur ein solches Dendrogramm aufstellen, in dem die meisten Verzweigungen noch nicht mit synapomorphen Merkmalen bewiesen sind (Abb. 21b). Ein solches Dendrogramm macht deutlich, daß noch zahlreiche Untersuchungen — nicht nur der Morphologie — nötig sind, um ein phylogenetisch beweisbares System der Pseudoskorpione aufzustellen. Erst dann lohnt es sich — wegen der erst dann gegebenen konkreten Möglichkeiten —, indirekte Schlußfolgerungen auf die gleichzeitige Existenz bestimmter Gruppen (nämlich der betreffenden Schwestergruppen-Äste) zu ziehen. Weil man nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand zwischen allzu vielen denkbaren Möglichkeiten nicht entscheiden kann, wären solche Schlüsse jetzt noch zu unsicher. Es ist daher lohnender, nach den direkten Belegen, den Fossilien, zu suchen. Aber auch wenn diese in größerer Zahl vorliegen, kann die Erkenntnis trotzdem punktförmig bleiben: Wenn sie nämlich auf wenige Äste des Dendrogramms beschränkt bleiben und die phylogenetische Berechtigung der Gruppe (wie z.B. „Pseudotyrannochthoniini") noch unklar ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

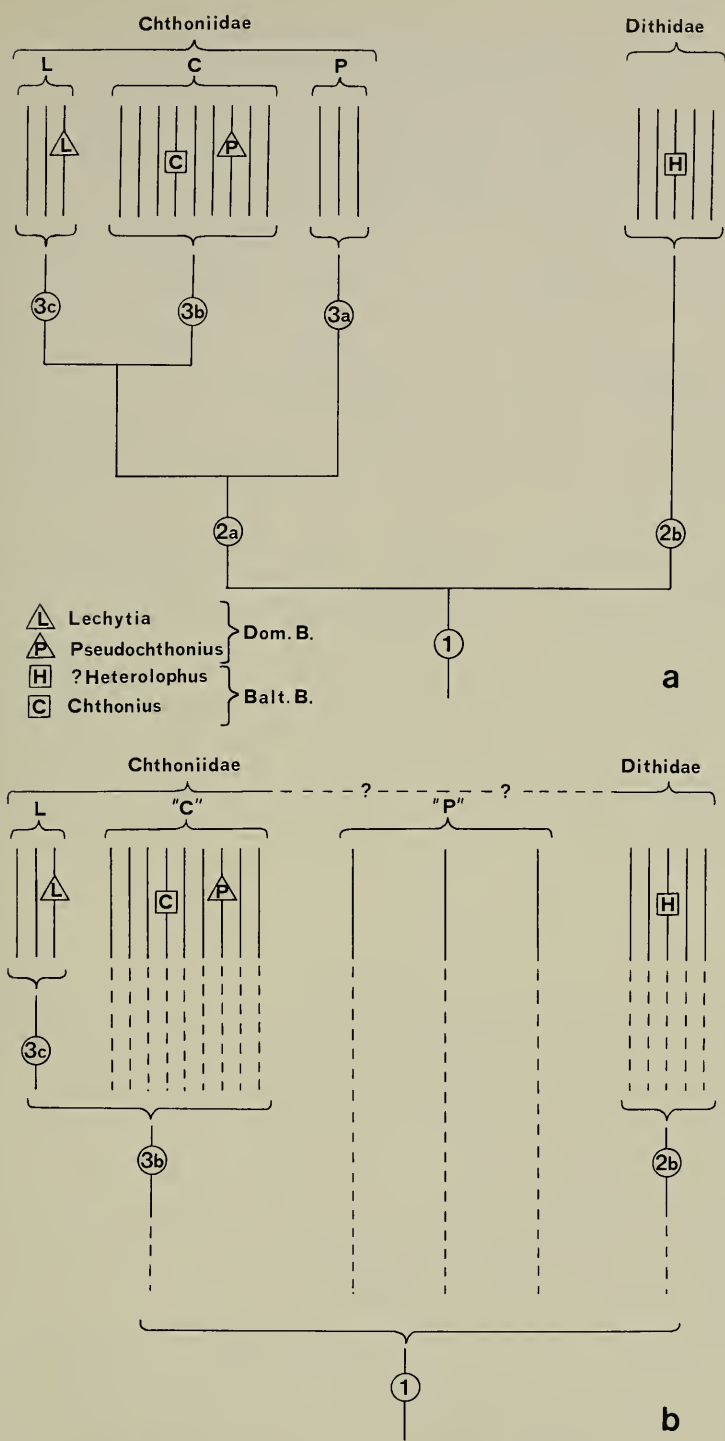

Abb. 21. Dendrogramme der Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Interpretation des Systems nach traditioneller Weise (a) und im Sinne von Hennig (b). In a wird ein Kenntnisstand suggeriert, der wegen Fehlens von bekannten Synapomorphien überhaupt noch nicht vorhanden ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4. Lebensweise der bis jetzt bekannten Pseudoskorpione in Dominikanischem Bernstein

Extrapoliert man die Kenntnisse über die bevorzugten Biotope heutiger Chthoniidae und Chernetidae auf die Inklusen dieser beiden bis jetzt bekannten Familien des Dominikanischen Bernsteins, so lassen sich zwei grundsätzlich verschiedene Typen hinsichtlich der Lebensweise unterscheiden. Die rezenten Chernetidae leben überwiegend in oder hinter Rinden von Laub- und Nadelbäumen, die Chthoniidae fast ausnahmslos terrikol an relativ dazu feuchteren Boden-Biotopen. Somit ist es sehr wahrscheinlich, daß die hier behandelten fossilen Chthoniidae der unmittelbaren Boden- bzw. Streuschicht des tertiären Bernstein-Waldes angehörten. Hingegen bevorzugten die früher publizierten Chernetidae (SCHAWALLER 1980) offensichtlich in allen Entwicklungsstadien die Spaltensysteme von Rinden, wahrscheinlich der harzproduzierenden Bäume selbst, als Lebensraum.

Die bodenlebenden Chthoniidae hätten zur Entstehungszeit des Bernsteins durch umgestürzte, noch harzabscheidende Bäume oder durch große Mengen herabtropfenden Harzes eingebettet und konserviert werden können. Dies würde die relative Seltenheit der Chthoniidae im Bernstein erklären, denn auf diese Weise gelangten nur ausnahmsweise Tiere in das Harz. Den drei hier behandelten Tieren steht eine große Zahl von Vertretern anderer Familien gegenüber (Stuttgarter Bernsteinsammlung: unpubliziertes Material) und auch im Baltischen Bernstein sind die Verhältnisse ähnlich (Artenliste in SCHAWALLER 1978: 3—4).

In einem Fall ist allerdings das regelmäßige Vorkommen von Chthoniiden direkt an Bäumen erwiesen. Von Arten zentralamazonischer Überschwemmungswälder ist bekannt, daß sie Vertikalwanderungen an Bäumen ausführen (Ökologie: ADIS 1979, Taxonomie: MAHNERT 1979); dieses Phänomen bezieht sich jedoch hauptsächlich auf Larvalstadien. Vom tertiären „Dominikanischen Bernstein-Wald" ist eine solche feuchtigkeitsbedingte Wanderung nicht anzunehmen, denn die Fauna des Dominikanischen Bernsteins spricht eher für ein trocken-heißes Klima (SCHLEE & GLÖCKNER 1978: 41).

5. Literatur

ADIS, J. (1979): Vergleichende ökologische Studien an der terrestrischen Arthropodenfauna zentralamazonischer Überschwemmungswälder. — Diss. Univ. Ulm, 99 S.; Ulm.

BEIER, M. (1959): Pseudoscorpione aus dem Belgischen Congo gesammelt von Herrn N. LELEUP. — Ann. Mus. R. Congo Belge, Sci. Zool., **72**: 1—69; Tervuren.

— (1964): Die Pseudoscorpioniden-Fauna Anatoliens. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, B, **29**: 81—105; Istanbul.

— (1976): XX. Pseudoscorpionidea. — Miss. zool. Belge aux îles Galapagos et en Ecuador, **3**: 93—112; Bruxelles. — [1976a]

— (1976): Pseudoscorpione von der Dominicanischen Republik (Insel Haiti). — Rev. Suisse Zool., **83**: 45—58; Genève. — [1976b]

CHAMBERLIN, J. C. (1929): The genus *Pseudochthonius* BALZAN (Arachnida-Chelonethida). — Bull. Soc. zool. Fr., **54**: 173—179; Paris.

HOFF, C. C. (1963): The Pseudoscorpions of Jamaica. Part 2. The genera *Pseudochthonius, Paraliochthonius, Lechytia,* and *Tridenchthonius* (Heterosphyronida: Chthoniidae and Tridenchthoniidae). — Bull. Inst. Jamaica, Sci. Ser., **10/2**: 1—35; Kingston.

HUMMELINCK, P. W. (1948): Pseudoscorpions of the genera *Garypus, Pseudochthonius, Tyrannochthonius,* and *Pachychitra.* — Stud. Fauna of Curaçao, Aruba, Bonaire, and the Venezuelan Isl., **3/13**: 29—77; The Hague.

MAHNERT, V. (1979): Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem Amazonas-Gebiet (Brasilien). — Rev. Suisse Zool., **86**: 719—810; Genève.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

MUCHMORE, W. B. (1970): An unusual new *Pseudochthonius* from Brazil (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **81**: 221—223; Philadelphia.

— (1975): The genus *Lechytia* in the United States (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Southwestern Natural., **20**: 13—27; Dallas.

— (1977): Preliminary list of the Pseudoscorpions of the Yucatan Peninsula and adjacent regions, with descriptions of some new species (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Bull. Assoc. Mex. Cave Stud., **6**: 63—78; Austin.

PIERCE, W. D. & GIBRON, J. (1962): Fossil Arthropods of California. 24. Some unusual fossil Arthropods from the Calico Mountains Nodules. — Bull. southern Calif. Acad. Sci., **61**: 143—151; Los Angeles.

SCHAWALLER, W. (1978): Neue Pseudoskorpione aus dem Baltischen Bernstein der Stuttgarter Bernsteinsammlung (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **42**, 22 S.; Stuttgart.

— (1980): Erstnachweis tertiärer Pseudoskorpione (Chernetidae) in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **57**, 20 S.; Stuttgart.

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C. **8**, 72 S., 16 Farbtaf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B [Paläontologie]

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 63_B

Autor(en)/Author(s): Schawaller Wolfgang

Artikel/Article: Fossile Chtoniidae in Dominikanischem Bernstein, mit phylogenetischen Anmerkungen (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea) 1-19