©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

HERBERT ZELL

Nematoden eines Buchenwaldbodens 13. Die Gattung *Bunonema* (Nematoda, Bunonematidae)

Kurzfassung
Die Gattung *Bunonema* ist in der Laubstreu eines Buchenwaldes im nördlichen Schwarzwald durch zwei Arten vertreten, *Bunonema reticulatum* RICHTERS, 1905 und *B. richtersi* JÄGERSKJÖLD, 1905. Von zwei bisher selten gefundenen Arten (*Bunonema franzi* ANDRASSY, 1971, *B. pustulatum* ANDRASSY, 1986) werden weitere Fundorte gemeldet. Das Auftreten unterschiedlicher Ökotypen bei *Bunonema*-Arten sowie die bisher bekannte geographische Verbreitung von *B. franzi* wird diskutiert.

Summary
Nematodes of a beech wood soil 13. The genus *Bunonema* (Nematoda, Bunonematidae)
The genus *Bunonema* is represented in the litter of a moder beech wood in the municipal forest of Ettlingen near Schluttenbach (Northern Black Forest) by two species, *Bunonema reticulatum* RICHTERS, 1905 and *B. richtersi* JÄGERSKJÖLD, 1905. Further localities of two species (*Bunonema franzi* ANDRASSY, 1971, *B. pustulatum* ANDRASSY, 1986) which hitherto only rarely have been found are reported. In addition, the occurrence of different ecotypes of *Bunonema* species and the hitherto known geographical distribution of *B. franzi* are going to be discussed.

Résumé
Nématodes du sol d'une forêt de hêtres 13. Le genre *Bunonema* (Nematoda, Bunonematidae)
Le genre *Bunonema* est representé dans une forêt de hêtres du type moder de la forêt municipale de la ville d'Ettlingen près de Schluttenbach par deux espèces, *Bunonema reticulatum* RICHTERS, 1905 et *B. richtersi* JÄGERSKJÖLD, 1905. On rapport aussi des localités additionelles de deux espèces (*Bunonema franzi* ANDRASSY, 1971, *B. pustulatum* ANDRASSY, 1986) qui ont été trouvées très rarement jusqu'à maintenant. On discute la présence des differentes types écologiques dans les espèces du genre et la distribution géographique connue jusqu'à maintenant de *B. franzi*.

Autor
DR. HERBERT ZELL, Alemannenstr. 8, D-7500 Karlsruhe 1.

Nematoden eines Buchenwaldbodens 12: Carolinea, **48**: 121-130 (1990).

1. Einleitung

Die Gattung *Bunonema* umfaßt zur Zeit 10 gültige Arten. Am häufigsten wurden die Vertreter der Gattung aus dem europäischen Raum gemeldet. Fünf Arten (*B. hessi* STEINER, 1914, *B. multipapillatum* STEFANSKI, 1914, *B. ditlevseni* MICOLETZKY, 1925, *B. steineri* STEFANSKI, 1924, *B. tuerkorum* SACHS, 1949) sind bisher ausschließlich aus Europa bekannt. Zwei seltene Arten, *B. franzi* ANDRASSY, 1971 und *B. pustulatum* ANDRASSY, 1986, sind bisher nicht von europäischen Fundorten gemeldet.
In der Streuschicht des Buchenwaldes wurden zwei Arten gefunden, *B. richtersi* JÄGERSKJÖLD, 1905 und *B. reticulatum* RICHTERS, 1905. Daneben werden weitere Fundorte von *B. franzi* und *B. pustulatum* gemeldet.

2. Beschreibung der Arten

2.1 *Bunonema reticulatum* RICHTERS, 1905 (Abb. 1)

1913 *Bunonema bogdanowi* ZOGRAF, Zool. Anz., **41**: 162
1913 *Bunonema bogdanowia* ZOGRAF, ibid.: 164

♀♀: n = 44, L = 0,205-0,359 mm, a = 10,5-18,9, b = 2,6-4,1, c = 10,9-16,0, V = 48,8-61,1 %.
Die rechte Körperseite trägt zwei Warzenreihen, die in ein auffälliges Netzmuster aus Kutikularstäbchen integriert sind. Die Anzahl der Warzen, die von meist 3 Kutikularscheiben gestützt werden, beträgt pro Reihe 30 bis 39. Davon entfallen auf den Ösophagus 10 bis 14, bei einem Tier nur 9. Die Warzen erreichen eine Höhe von 2,5 bis 5 µm und sind nur geringfügig höher als die Höhe der Kutikularstäbchen, die das Netzmuster bilden. Dieses Netzmuster bildet zwischen den Maschen große annähernd hexagonale Maschen, deren Durchmesser 7 bis 12 µm beträgt. Lateral der Warzen ist das Netzmuster feiner und bildet jederseits zwei unregelmäßige Maschenreihen. Der Kopf ist abgesetzt und bilateralsymmetrisch. Er trägt rechts einen Lappen und links eine schlanke Borste, neben der rechts und links zwei verbreiterte Borsten inserieren. Subventral und subdorsal rechts steht je eine verbreiterte Borste, dorsal der subdorsalen und ventral der subventralen jeweils noch zwei schlanke Borsten. Das Promesostom ist 11 bis 17,5 µm lang. Der Ösophagus ist rhabditid, 71 bis 94 µm lang, die Länge des Vorderabschnittes bis zum Hinterrand des Mittelbulbus beträgt 52,7 bis 62,7 % der Gesamtlänge. Der Darm ist weitlumig mit deutlichem Mikrovilli-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

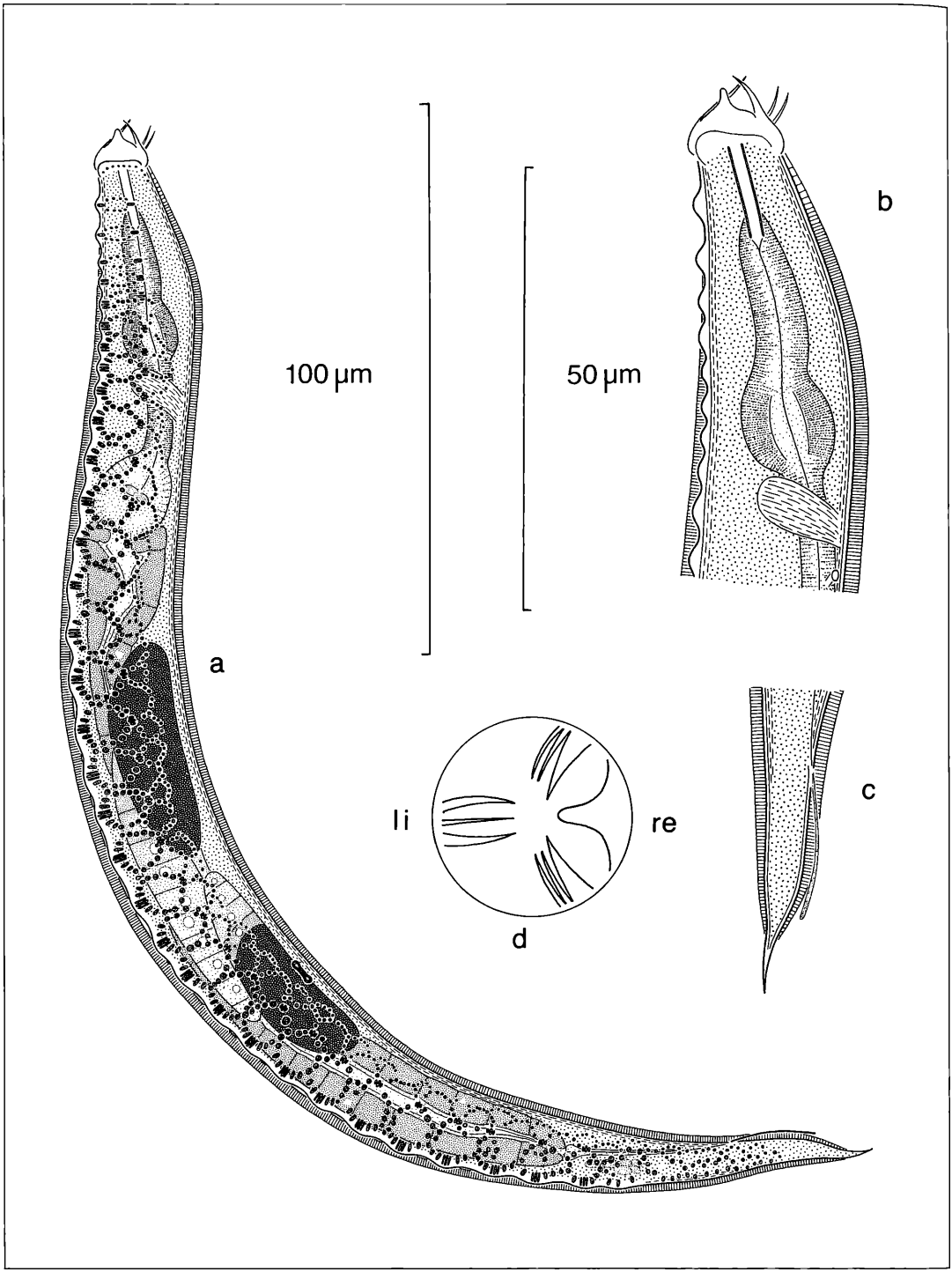

Abbildung 1. *Bunonema reticulatum* RICHTERS, 1905, Weibchen: a) Habitus, b) Vorderende, c) Schwanz, d) Kopfborstenanordnung von frontal, schematisch (li = linke, re = rechte Körperseite).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

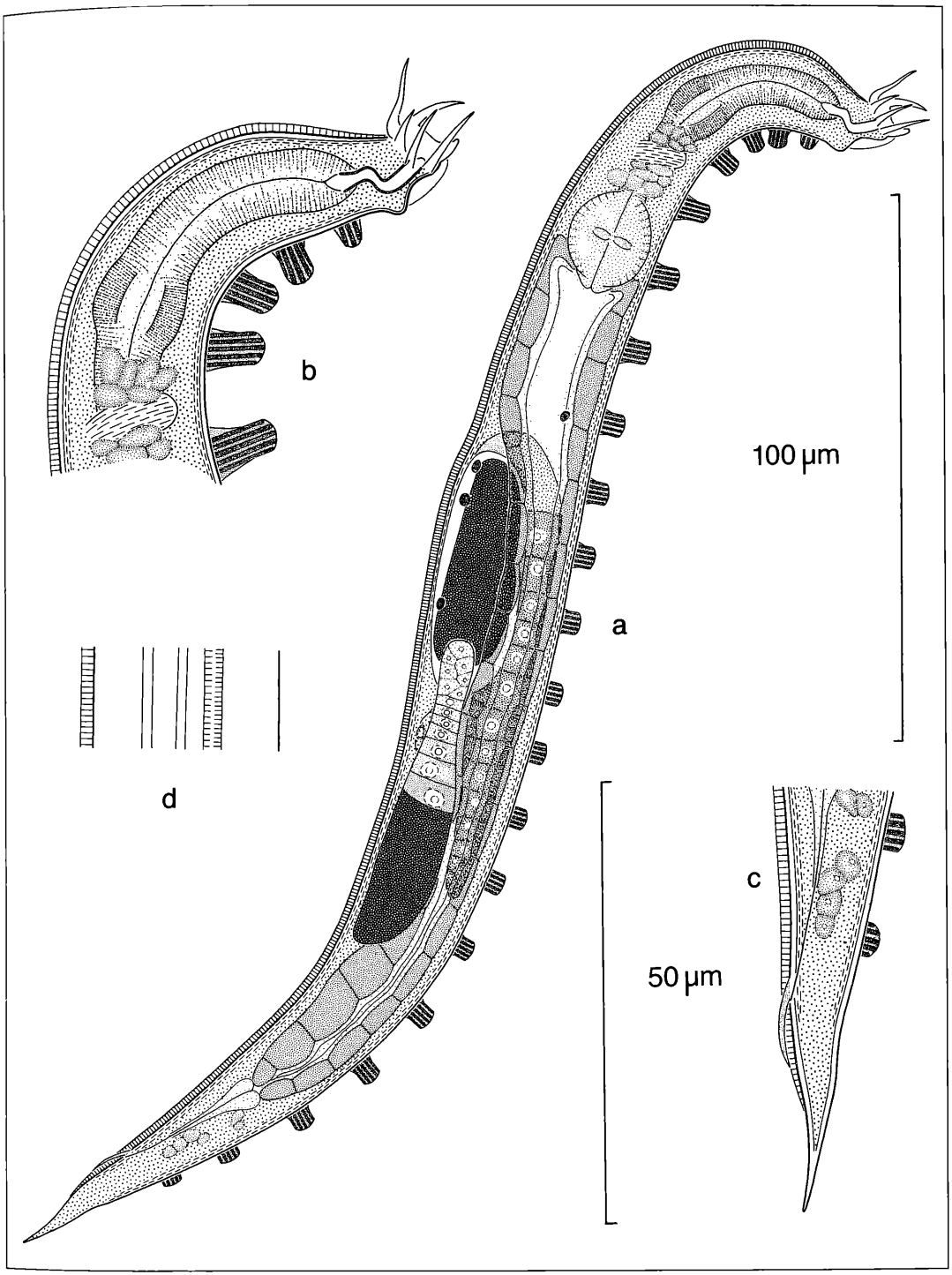

Abbildung 2. *Bunonema richtersi* JÄGERSKJÖLD, 1905, Weibchen: a) Habitus, b) Vorderende, c) Schwanz, d) Kriechleisten.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

saum. Die Länge des Rektum beträgt 22 bis 34 µm, dies entspricht 4,4 bis 7 Analbreiten. Der Anus ist von einem Analzapfen überdeckt. Die Gonaden sind didelphisch und umgeschlagen. Im umgeschlagenen Teil der Gonade stehen 2 bis 10 Oozyten einzeilig. Der vordere Gonadenast liegt ventral rechts, der hintere ventral links, die Vulva hinter der Körpermitte. Der Schwanz ist konisch mit ausgezogener Spitze. Er ist 15 bis 26 µm lang, dies entspricht 4,0 bis 7,6 Analbreiten.

2.2 *Bunonema richtersi* Jägerskjöld, 1905 (Abb. 2)

♀♀: n = 41, L = 0,196-0,289 mm, a = 10,1-16,3, b = 2,7-3,5, c = 9,4-16,9, V = 52,3-61,8 %.

Die rechte Körperseite trägt zwei Warzenreihen aus jeweils 15 bis 21 Warzenpaaren. Davon entfallen auf den Ösophagus 6 bis 8, bei einem Tier 10, das letzte Paar steht in Höhe des Darmendes. Dahinter können noch bis zu zwei einzelne Warzen stehen. Der Abstand der Warzenreihen beträgt etwa zwei Warzenbreiten. Die Höhe der Warzen beträgt in der Körpermitte 5,5 bis 6,5 µm. Die Warzen werden von 4 bis 5 Kutikularscheiben gestützt. Die linke Körperseite trägt die 5 typischen Kriechleisten.

Zwischen den Warzen ist ein unscheinbares Netzmuster aus hyalinen, höchstens 1 µm hohen Kutikularscheiben ausgebildet. Die Maschenweite des Netzes beträgt etwa 2 bis 3 µm.

Der Kopf ist abgesetzt, bilateralsymmetrisch und trägt rechts einen kurzen, stumpfen Fortsatz. Auf der linken Seite inserieren je eine Borste mit breiter Basis. Auf der linken Seite inserieren drei massige Borsten. Von diesen ist die laterale kürzer als die dorsolateralen.

Das Promesostom ist 11 bis 16 µm lang. Der Ösophagus ist rhabditid, 65 bis 89 µm lang, die Länge des Vorderabschnittes bis zum Hinterrrand des Mittelbulbus beträgt 51 bis 60 % der Gesamtlänge. Der Darm ist weitlumig mit deutlichem Mikrovillisaum. Die Länge des Rektum beträgt 16,5 bis 27 µm, dies entspricht 2,7 bis 4,9 Analbreiten.

Die Gonaden sind didelphisch und umgeschlagen. Im umgeschlagenen Teil der Gonade stehen 5 bis 6 Oozyten einzeilig. Der vordere Gonadenast liegt ventral rechts, der hintere ventral links, die Vulva liegt hinter der Körpermitte.

Der Schwanz ist konisch mit ausgezogener Spitze. Er ist 14 bis 26 µm lang, dies entspricht 2,5 bis 4,8 Analbreiten.

2.3 *Bunonema pustulatum* Andrassy, 1986 (Abb. 3)

♀♀: n = 5, L = 0,268-0,309 mm, a = 13,7-16,3, b = 3,4-4,0, c = 12,2-18,2, V = 50,3-56,0 %

Peru, Depto. Junin, Seitental westlich San Ramon, 1150 m.ü.M., Streu an Felsen in trockenem Bachbett, 23.10.1980.

♀♀: n = 2, L = 0,267- 0,280 mm, a = 14,0-14,7, b = 3,4, c = 12,2-13,4, V = 48,6-52,5 %

Peru, Depto. Junin, San Ramon, 2500 m.ü.M., Nebelwald, lockere dicke Streuschicht, 20.10.1980.

Die rechte Körperseite trägt zwei Warzenreihen mit jeweils 13 bis 16 Warzen, davon entfallen auf den Ösophagus 4 bis 5. Die Höhe der Warzen beträgt in der Körpermitte maximal 5,5 µm. Die Warzen erscheinen hohl, kutikularisierte Stützscheiben fehlen. Stattdessen ist eine schwache, hyaline Lamelle ausgebildet. Die Warzenreihen stehen dicht beieinander, ihr Abstand beträgt in der Körpermitte maximal ein Warzendurchmesser. Die Warzen der ersten Paare sind jeweils teilweise verschmolzen, das erste Paar völlig, so daß nur die Spitzen getrennt sind. Die folgenden zwei bis drei Paare stehen zumindest basal miteinander in Verbindung. Das letzte Warzenpaar steht etwa in Höhe des Darmendes. Dahinter folgen im Bereich des Rektum noch zwei einzeln stehende Warzen. Die linke Körperseite trägt die 5 typischen Kriechleisten.

Die gesamte rechte Körperseite ist bedeckt mit einem Netzmuster aus Kutikularstäbchen. Diese sind zwischen den Warzenreihen dicker und bilden ein Netz mit Maschenweiten zwischen 2,5 und 4 µm. Lateral der Warzenreihen sind die Stäbchen feiner und die Netzmaschen enger. Ihr Durchmesser beträgt hier nur 1,5 bis 2,5 µm.

Der Kopf ist abgesetzt, bilateralsymmetrisch und trägt 6 Kopfborsten annähernd gleicher Länge sowie rechts einen hakenförmigen Fortsatz. Die beiderseits des Kopfhakens stehenden Borsten inserieren mit breiter Basis. Das Promesostom ist 10 bis 12 µm lang. Der Ösophagus ist rhabditid, 75 bis 83 µm lang, die Länge des Vorderabschnittes bis zum Hinterrand des Mittelbulbus beträgt 52,5 bis 54,5 % der Gesamtlänge. Der Darm ist weitlumig mit einem deutlichen Mikrovillisaum. Die Länge des Rektum beträgt 28 bis 33 µm, dies entspricht 5,5 bis 6,6 Analbreiten. Der Anus ist von einem Analzapfen überdeckt.

Die Gonaden sind didelphisch und umgeschlagen. Im umgeschlagenen Teil der Gonade stehen etwa 5 Oozyten einzeilig. Der vordere Gonadenast liegt bei allen Tieren ventral rechts, der hintere ventral links. Die Vulva liegt hinter der Körpermitte.

Der Schwanz ist konisch mit ausgezogener Spitze, seine Länge beträgt 17 bis 23 µm, dies entspricht 3 bis 4 Analbreiten.

2.4 *Bunonema franzi* Andrassy, 1971 (Abb. 4 & 5)

1979 *Bunonema husseyi* Bernard, J. Nematol., **11**: 344

♀: n = 1, L = 0,253 mm, a = 13,3, b = 3,8, c = 18,0, V = 50,6 %

Peru, Depto. Junin, San Ramon, Nebelwald, 2500m.ü.M., lockere dicke Streuschicht, 20. 10. 1980.

♀: n = 1, L = 0231 mm, a = 14,4 b = 3,3, 14,4, V = 56,0%

Peru, Depto. Huanuco, Station Panguana Nähe Pueblo Yuyapichis, Terra firme, 250m.ü.M., feuchte Laubstreu und Humus ca. 200m vom Waldrand entfernt, 21. 2. 1980

♀: n = 1, L = 0,250 mm, a = 11,9, b = 3,8, c = 13,2, V =

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

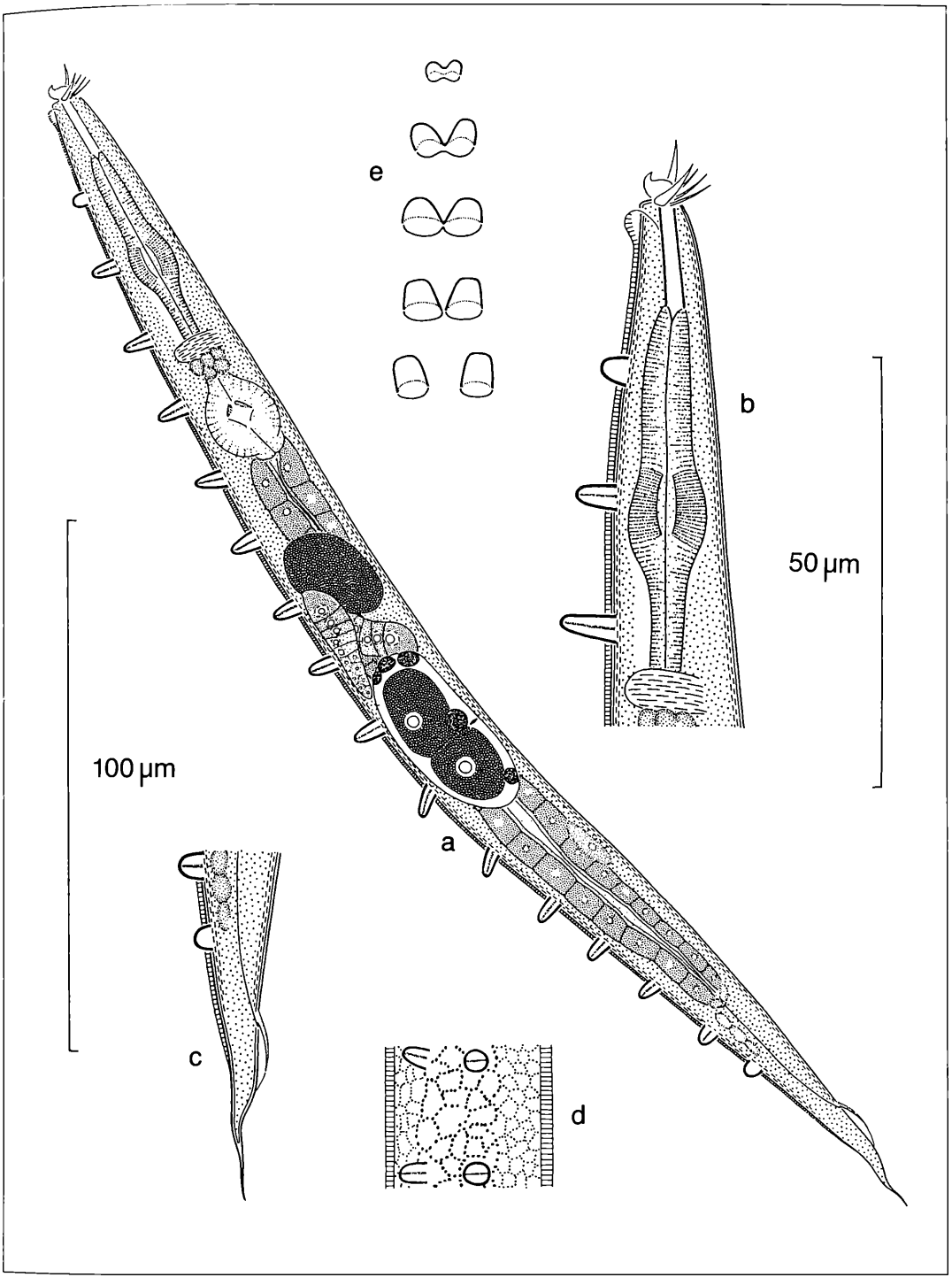

Abbildung 3. *Bunonema pustulatum* ANDRASSY, 1986, Weibchen: a) Habitus, b) Vorderende, c) Schwanz, d) Kutikula-Ornamentierung der rechten Körperseite, e) erstes bis fünftes Warzenpaar.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

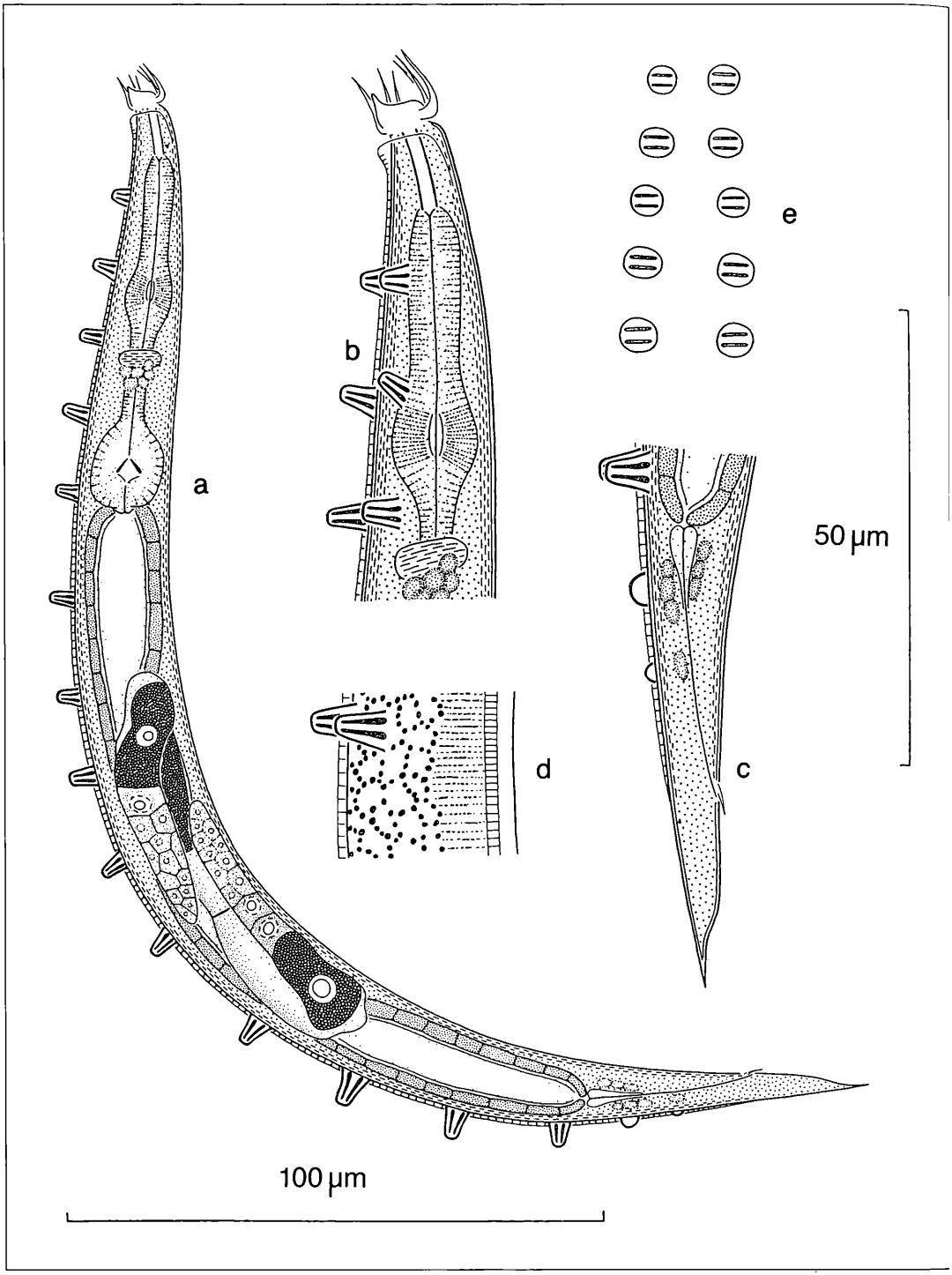

Abbildung 4. *Bunonema franzi* ANDRASSY, 1971, Weibchen, Tier aus San Ramon (Peru), Humus-Ökotyp: a) Habitus, b) Vorderende c) Schwanz, d) Kutikula-Ornamentierung von schräg ventral, e) erstes bis fünftes Warzenpaar.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

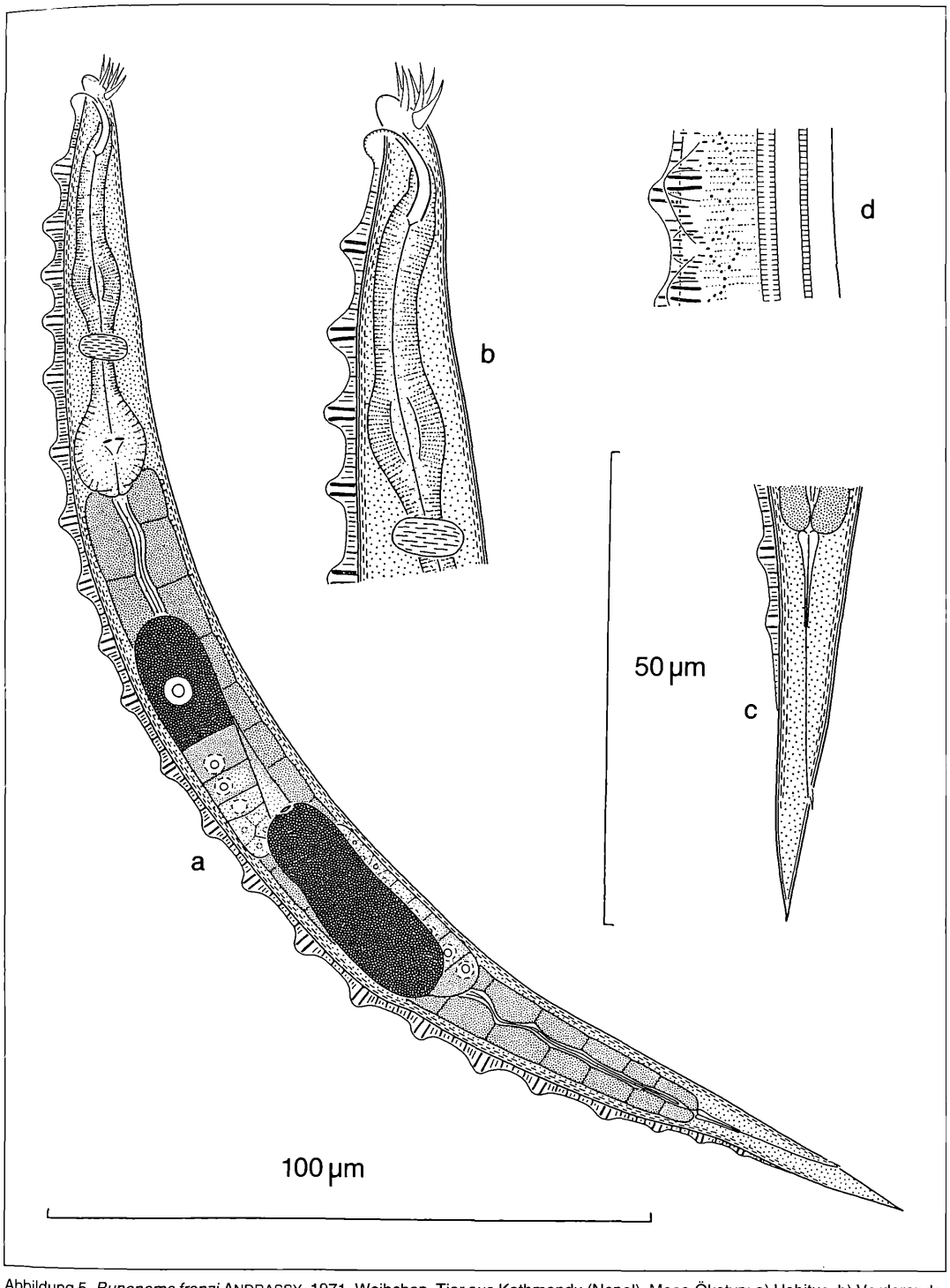

Abbildung 5. *Bunonema franzi* ANDRASSY, 1971, Weibchen, Tier aus Kathmandu (Nepal), Moos-Ökotyp: a) Habitus, b) Vorderende, c) Schwanz, d) Kutikula-Ornamentierung ventral.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

50,0%
Bolivien, Depto. La Paz, Prov. Sud Yungas, Seitental an der Straße Coroico nach Unduavi, 5km vor Sacramento, 2390m.ü.M., reine Baumfarnstreu, 15. 2. 1985
♀♀: n = 3, L = 0,215- 0,264 mm, a = 11,3-15,5, b = 3,4, c = 13,4- 15,5, V = 53,5-56,8%
Nepal Godawari, 1540m.ü.M., Lebermoos, 14. 11. 1985
♀♀: n = 2, L = 0,252-0,254 mm, a = 14,9-18,0, b = 3,5- 3,7, c = 14,8-18,1, V = 51,1- 53,4%
Nepal, Kathmandu/Pashupatinat, 1340m.ü.M., Moos, 12. 11. 1985
Die rechte Körperseite trägt zwei Warzenreihen aus jeweils 14 bis 22 Warzen, die von in der Regel zwei Kutikularscheiben gestützt werden. Eine Ausnahme stellt nur das Tier aus Bolivien dar, das die niedrigsten Warzen aller südamerikanischen Tiere besitzt. Bei diesem enthalten die Warzen des Ösophagus- und des hinteren Darmbereichs drei Kutikularscheiben. Von den Warzenpaaren entfallen auf den Ösophagus 5 bis 7, das letzte Paar steht in Höhe des Darmendes. Dahinter können noch bis zu zwei einzelne Warzen stehen, die entweder hohl sind oder von Kutikularscheiben gestützt werden. Der Abstand der beiden Warzenreihen beträgt etwa zwei Warzenbreiten. Die Höhe der Warzen ist variabel. Bei den Tieren aus Südamerika beträgt sie zwischen 4,5 und 6µm, bei den Tieren aus Nepal 3 bis 4,5µm. Die linke Körperseite trägt die 5 typischen Kriechleisten.
Zwischen den Warzenreihen und lateral von diesen wird durch etwa 1µm lang kräftige Kutikularstäbchen ein unregelmäßiges Netzmuster gebildet, in das die Warzen mehr oder weniger stark integriert sind. Der Durchmesser der Netzmaschen beträgt zwischen 2,5 und 5µm. Zu den Medianmembranen hin löst sich das Netzmuster in feine Punktreihen auf.
Der Kopf ist abgesetzt und bilateralsymmetrisch. Er trägt 6 Kopfborsten annähernd gleicher Länge und rechts einen stumpfen Fortsatz. Die beiderseits des Fortsatzes stehenden Borsten inserieren mit breiter Basis.
Das Promesostom ist 8,5 bis 10µm lang. Der Ösophagus ist rhabditid, 64 bis 78µm lang, die Länge des Vorderabschnittes bis zum Hinterrand des Mittelbulbus beträgt 51,6 bis 54,8% der Gesamtlänge. Der Darm ist weitlumig mit deutlichem Mikrovillisaum. Die Länge des Rektum beträgt 22 bis 31µm, dies entspricht 4,4 bis 7 Analbreiten. Der Anus ist von einem Analzapfen überdeckt.
Die Gonaden sind didelphisch und umgeschlagen. Im umgeschlagenen Teil der Gonade stehen 2 bis 5 Oozyten einzeilig. Der vordere Gonadenast liegt ventral rechts, der hintere ventral links, die Vulva hinter der Körpermitte. Der Schwanz ist konisch mit ausgezogener Spitze. Er ist 14 bis 19µm lang, dies entspricht 2,5 bis 4 Analbreiten.

3. Zur Variabilität von *B. franzi* und *B. richtersi*

Bunonema franzi zeigt eine hohe Variabilität in der Anzahl der Warzenpaare. BERNARD (1979) gibt für Tiere aus den USA, die aus morschem Holz, Laubstreu und Moos stammen, 12 bis 21 Paare an, die mir vorliegenden Tiere besitzen 14 bis 22 Paare. Sowohl die Beschreibung von BERNARD als auch die oben gegebene fassen Tiere verschiedener Fundorte zusammen. Trennt man die oben aufgeführten Tiere gemäß ihren Fundorten auf, so zeigt sich, daß die Variabilität innerhalb der einzelnen Populationen geringer ist. So besitzen die Tiere aus San Ramon und Bolivien jeweils 14 Warzenpaare, das Tier aus Panguana 15. Das von ANDRASSY (1971) beschriebene Weibchen aus La Réunion trägt 17 Warzenpaare. Demgegenüber besitzen die drei Tiere aus Godawari 20, 21 und 22 Paare, die beiden Tiere aus Kathmandu 18 bis 21. Überraschend ist an dieser Auftrennung die Korrelation zwischen dem Biotoptyp und der Anzahl der Warzen. Die aus Laubstreu oder Humus stammenden Tiere (Südamerika, La Réunion) tragen 14 bis 17 Warzen, im Durchschnitt 15 ± 1,4, die moosbewohnenden (Nepal) 18 bis 22, im Durchschnitt 20,4 ± 1,5 Die Unterschiede zwischen Moos- und Laubstreu-/Humusbewohner sind somit im t-Test mit ungleicher Varianz hochsignifikant ($p<0,01$).
Damit existieren bei *B. franzi* unterschiedliche Ökotypen. Die Möglichkeit, daß es sich um zwei verschiedene Arten handelt, ist zwar nicht völlig auszuschließen, ich halte sie aber für unwahrscheinlich. Dies liegt einerseits darin begründet, daß kein weiteres Merkmal die Trennung in zwei Arten unterstützt und andererseits auch bei der nahverwandten *B. richtersi* ähnliche Ökotypen in Bezug auf die Warzenzahl existieren.
Die Anzahl der Warzenpaare von *B. richtersi* aus der Streuschicht des Buchenwaldes bei Schluttenbach beträgt 15 bis 21, wobei 80% der Tiere zwischen 17 und 19 Paaren tragen. Daraus ergibt sich ein Durchschnitt von 18,1 ± 1,2 Paaren. Weitere Tiere (n = 11) aus einer Laubstreuprobe aus einem Buchen- Eichen-Mischwald bei Salzgitter/Osterlinde (Deutschland) tragen 16 bis 18 Warzenpaare, im Durchschnitt 17,3 ± 0,6 Der Unterschied zwischen den beiden Populationen ist nicht signifikant.
Zwei Tiere aus einer Moosprobe vom Sexten Helm (Italien, Dolomiten) tragen 19 bzw. 20 Warzenpaare und vier Tiere, die aus einem Moospolster bei Kutuniva am Jerisjärvi (Finnland) gesammelt wurden, ebenfalls 19 bzw. 20. Faßt man nun die Laubstreu-/Humusbewohner einerseits und die Moosbewohner andererseits zusammen, so ergibt sich für erstere ein Durchschnitt von 17,95 ± 1,18 Warzenpaaren, für die Moosbewohner dagegen 19,5 ± 0,54. Trotz des im Vergleich zu *B. franzi* geringeren Unterschiedes weichen auch bei *B. richtersi* die Laubstreu-/Humusbewohner in der Anzahl der Warzenpaare signifikant ($p<0,01$) von den Moosbewohnern ab.
Ein Vergleich der Angaben verschiedener Autoren über

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

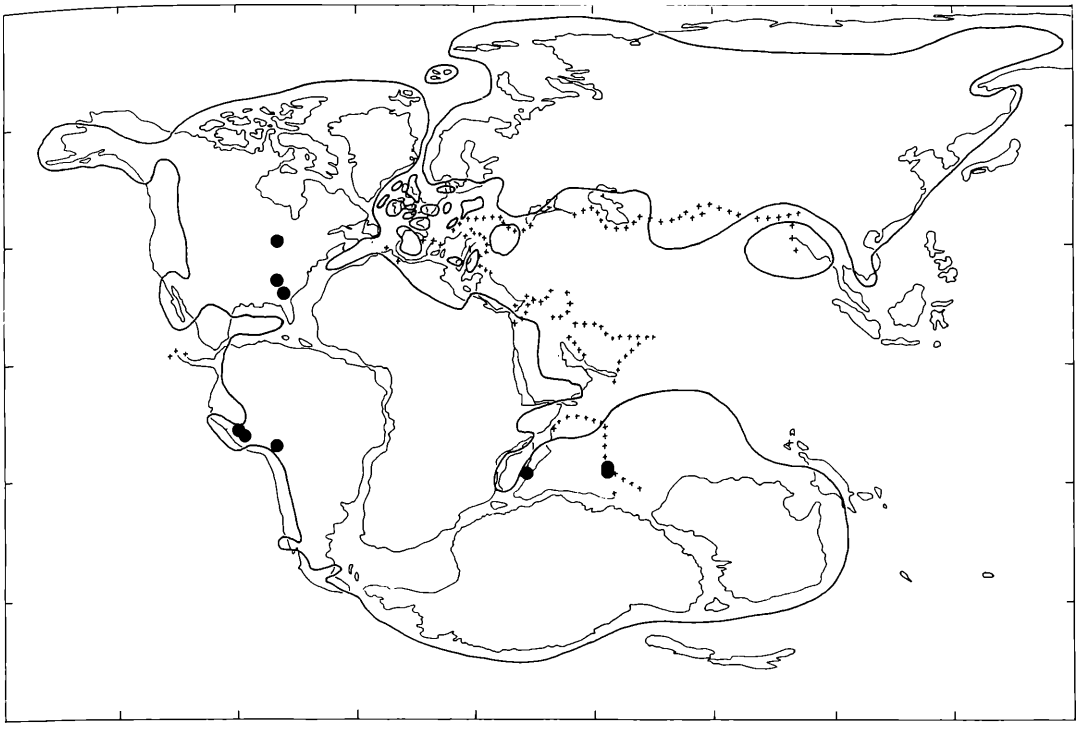

Abbildung 6. Paläogeographie im Pliensbachium (unterer Jura) (aus SMITH, HURLEY & BRIDEN, 1981, verändert nach RIEGRAF, unpubl.) und rezente Fundorte von *Bunonema franzi*.

B. richtersi stützt die Trennung der Art in unterschiedliche Ökotypen. STEFANSKI (1914) sammelte Tiere aus Moos und gibt 19 bis 21 Warzenpaare an, die gleiche Anzahl meldet HEINIS (nach HOFMÄNNER & MENZEL, 1915) ebenfalls von Tieren aus Moosen. Gleichfalls den Moostyp fanden DE MAN (1921), der 20 Warzenpaare angibt sowie SACHS (1949), der 18 bis 22 Paare meldet. Das von JÄGERSKJÖLD abgebildete Tier, das ebenfalls aus einer Moosprobe entstammt, läßt 23 Warzen erkennen, was auf 20 bis 21 Paare hindeutet. Den Humustyp fand MICOLETZKY 1921. Die zwei von ihm gefundenen Tiere trugen 20 bzw. 21 Warzen, was maximal 18 bis 19 Warzenpaaren entspricht.

Sowohl bei *B. franzi* als auch bei *B. richtersi* unterscheiden sich die Ökotypen dadurch, daß die Moosbewohner eine durchschnittlich höhere Anzahl an Warzenpaaren aufweisen als die Laubstreu- und Humusbewohner. Möglicherweise liegen auch bei anderen *Bunonema*-Arten ähnliche Ökotypen vor. So geben sowohl ANDRASSY 1984 wie auch BONGERS 1988 für den Ösophagusbereich von *B. reticulatum* 6 bis 10 Warzenpaare an, die Tiere aus Schluttenbach dagegen besitzen, mit einer Ausnahme, 10 bis 14. Allerdings liegen mir von dieser Art nicht genügend Populationen vor, um eindeutige Aussagen zu machen.

4. Zur geographischen Verbreitung der *B. richtersi*-artigen.

Bunonema franzi wurde ursprünglich aus La Réunion beschrieben, *B. husseyi*, die ich für synonym erachte, an Hand von Populationen aus den USA – Georgia, Tennessee und Michigan. Hinzu kommen die Fundorte, die in dieser Arbeit erwähnt sind, Peru – Depto. Junin und Depto. Huanuco – , Bolivien – Depto. La Paz – sowie Nepal – Godawari und Kathmandu/Pashupatinat. Keiner der bisher bekannten Fundorte liegt in Europa und in Asien nördlich des Hauptkammes des Himalaya. Damit zeigt die Verbreitung dieser Art Übereinstimmung mit der Verbreitung von *Criconemella macrodora* (TAYLOR, 1936) LUC & RASKI, 1981 (vgl. LÜBBERS & ZELL, 1989). Die geographische Verbreitung deckt sich mit der Landverteilung wie sie etwa im Pliensbachium (Unterer Jura) geherrscht hat (Abb. 6).

Bunonema pustulatum wurde von ANDRASSY 1986 aus Quito, Ecuador beschrieben und scheint auch in Peru in der Laubstreu nicht selten zu sein. *B. richtersi* var. *aberrans* STEINER, 1914 scheint durch das Fehlen der Stützstrukturen in den Warzen große Ähnlichkeit mit *B. pustulatum* zu besitzen. Obwohl nicht ausgeschlossen werden kann, daß die von STEINER beschriebenen Tiere identisch mit *B. pustulatum* sind, muß folgendes berücksichtigt werden: Bis in den Beginn unseres Jahrhunderts

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

war eine Formalin- oder ähnliche Konservierung in der Nematologie nicht üblich. "The samples were all preserved in alcohol (formalin was not yet in use for biological purposes)" (DITLEVSEN, 1926:1). Eigene Beobachtungen ergaben, daß bei alkoholkonservierten Tieren die Stützscheiben in den Warzen hyalin, teilweise sogar nicht mehr sichtbar waren. Das Fehlen der Stützscheiben bei *B. richtersi* var. *aberrans* könnte daher auch ein Fixierungsartefakt sein. Damit beschränken sich die sicheren Verbreitungsnachweise auf die Andenregion Perus und Ecuadors.

Es soll noch erwähnt werden, daß ein großer Teil der frühen Nachweise von *B. richtersi* äußerst zweifelhaft sind. JÄGERSKJÖLD gibt in seiner Originalbeschreibung (Tiere aus dem Schwarzwald, den Kerguelen und Possession Island) an, daß die Tiere bis zu 37 Warzen(paare) besitzen. Das abgebildete Tier besitzt die für *B. richtersi* typische Warzenzahl und stammt aus dem Blindbachtal, Schwarzwald, Deutschland. Das Tier von den Kerguelen ging bereits vor der Beschreibung verloren (!), konnte also nicht mehr direkt verglichen werden. Damit müssen die Tiere mit hoher Warzenzahl von Possession Island sein, da eine solche Warzenzahl in Europa nicht auftritt. Bedenkt man die aberrante Warzenzahl sowie die fehlende Information über die Anzahl der Stützscheiben (die möglicherweise durch Alkoholkonservierung noch verfälscht ist), so ist dieser Nachweis äußerst zweifelhaft. Tiere aus St. Helena (RICHTERS, 1907:272) waren so schlecht erhalten, daß nur die *B. richtersi*-ähnliche Warzenform, nicht aber deren Anzahl festgestellt werden konnte. Ein *Bunonema*-Fund aus Japan, Nagasaki, wird in dieser Arbeit nur erwähnt, wobei es unklar bleibt, um welche Art es sich handelt. Mit Ausnahme des Nachweises aus dem Schwarzwald müssen alle anderen oben erwähnten Nachweise als äußerst unsicher gelten.

5. Literatur

ANDRASSY, I. (1971): Zwei neue Arten der Familie Bunonematidae (Nematoda). – Zool. Anz., **187**: 257-265; Jena.

ANDRASSY, I. (1984): Klasse Nematoda. (Ordnungen Monhysterida, Desmoscolecida, Areolaimida, Chromadorida, Rhabditida). – 509 S.; Berlin (Akademie Verlag).

ANDRASSY, I. (1986): Fifteen new nematode species from the southern hemisphere. – Acta Zool. Hung., **32**: 1-33; Budapest.

BERNARD, E.C. (1979): New species of Bunonematoidea (Rhabditida) from Georgia and Tennessee. – J. Nematol., **11**: 344- 358; Deleon Springs.

BONGERS, T. (1988): De nematoden van Nederland. – 408 S., Utrecht (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging).

DITLEVSEN, H. (1926): Free-living nematodes. – The Danish Ingolf-Expedition, 4 (6): 1-42; Kopenhagen.

HOFMÄNNER, B. & MENZEL, R. (1915): Die freilebenden Nematoden der Schweiz. – Rev. Suisse Zool., **2**: 109- 244; Genève.

JÄGERSKJÖLD, L.A. (1905): *Bunonema richtersi* n.g. n. sp. – Zool. Anz., **28**: 557- 561; Jena.

LÜBBERS, A. & ZELL, H. (1989): *Criconemella macrodora* (TAYLOR, 1936)(Nematoda, Criconematidae) eine Artengruppe. – Zool. Anz., **222**: 99-109; Jena.

MAN, J. G. DE (1921): Nouvelles recherches sur les nématodes libres terricoles de la Hollande. – Capita Zool., **1**: 1-62; s'Gravenhage.

MICOLETZKY, H. (1921): Die freilebenden Erdnematoden. Arch. Naturgesch., **87** A: 1-650; Berlin.

MICOLETZKY, H. (1925): Die freilebenden Süßwasser- und Moornematoden Dänemarks nebst Anhang über Amöbosporidien und andere Parasiten bei freilebenden Nematoden. D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr., **8**: Ser. 1; Kobenhavn.

RICHTERS, F. (1905): Demonstration von *Bunonema reticulatum*. – Verh. dtsch. zool. Ges., 1905: 46-47; Stuttgart.

SACHS, H. (1949): Revision der Bunonematidae (Anguillulidae, Nematodes). – Zool. Jahrb. (Syst.), **78;** Jena.

SMITH, A. G., HURLEY, A. M., BRIDEN, J. C. (1981): Phanerozoic paleocontinental world maps. – 102 S.; Cambridge (Cambridge University Press).

STEFANSKI, W. (1914): Recherches sur la faune des nématodes libres du Bassin de Leman. – 72 S.; Diss. Genève.

STEFANSKI, W. (1924): Nowy przycznek do fauny Nicieni mcholubnych okolic Zakopanego. – Bull. Internat. Acad. Polon. Sc. Lett., Ser. B, 1924: 539-553; Warszawa.

STEINER, G. (1914): Freilebende Nematoden aus der Schweiz. – Arch. Hydrobiol., **9**: 259-276; Stuttgart.

ZOGRAF, B. I. (1913): *Bunonema bogdanovi*. – Zool. Anz., **41**: 162-164; Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Zell Herbert

Artikel/Article: Nematoden eines Buchenwaldbodens 13. Die Gattung Bunonema (Nematoda, Bunonematidae) 27-36