

## Zur Eignung der Apterygoten für tiergeographische Untersuchungen<sup>1</sup>

Von WOLFRAM D U N G E R

Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, Abteilung Bodenzologie

Mit 2 Karten

Die historische Tiergeographie der mitteleuropäischen Landfauna basiert im wesentlichen auf Wirbeltieren, Lepidopteren, Coleopteren und z. T. Mollusken. Eine Gliederung von Großlebensräumen und Faunenkreisen auf der Grundlage von rein edaphischen Faunenelementen wurde noch nicht versucht (Ansätze hierzu finden sich in der Lumbricidenliteratur). Ein solches Unternehmen verdient aber hohes Interesse, da man für die Bodenfauna einerseits ein „konservativeres“ Verhalten, andererseits wenigstens teilweise andere bestimmende Faktoren erwarten kann. Besonders die Kleinarthropoden des Bodens sollten als bevorzugte „Kleinhöhlenbewohner“ in dieser Hinsicht beachtet werden. Eine Bearbeitung tiergeographischer Aspekte dieser Gruppen wurde aber bislang durch die unvollständige taxonomische Kenntnis und die allzu schmale faunistische Basis auf wenige Einzelfälle beschränkt.

In beiderlei Hinsicht erscheinen die Apterygoten, in Sonderheit die am besten untersuchten Collembolen, als die aussichtsreichste Gruppe. Schon HANDSCHIN (1927) machte auf die „relative Unbeweglichkeit“ der Collembolen und ihre daraus resultierende tiergeographische Aussagefähigkeit aufmerksam, und STACH (1939) wies auf die interessante Verbreitung cavernicoler Arten auch in Mitteleuropa hin. Die intensivierte taxonomische, ökologische und faunistische Bearbeitung der mitteleuropäischen Collembolen in den letzten 20 Jahren bestätigte, daß diese Gruppe nicht nur eine relativ hohe Zahl von sogenannten „weit verbreiteten“ oder gar „kosmopolitischen“ Arten umfaßt, deren Auftreten auf rein existenzökologischer Basis erklärbar ist. Es gibt offenbar eine nicht geringe Zahl von Collembolenarten, deren Verbreitung für die historische Tiergeographie Bedeutung gewinnt. Für solche Arten beginnen sich charakteristische Areale abzuzeichnen, und zwar in Häufungen, die es nahelegen, bereits auf Faunenzentren zu schließen. Deren begriffliche Identifizierung mit den bekannten Ausbreitungszentren der epigäischen Fauna kann, wo es zugänglich erscheint, allenfalls als vorläufige Arbeitshypothese akzeptiert werden (vgl. SZEPTYCKI, 1967). Eine eigenständige zoogeographische Beweis-

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten während des III. Entomologischen Symposiums zur Faunistik Mitteleuropas vom 23. bis 26. April 1968 in Görlitz.

führung für die edaphische Bodenfauna wird erst möglich, wenn durch weitere intensive und gezielte faunistische Arbeit die zugrundeliegenden Artenareale ihren fragmentarischen Charakter verlieren.

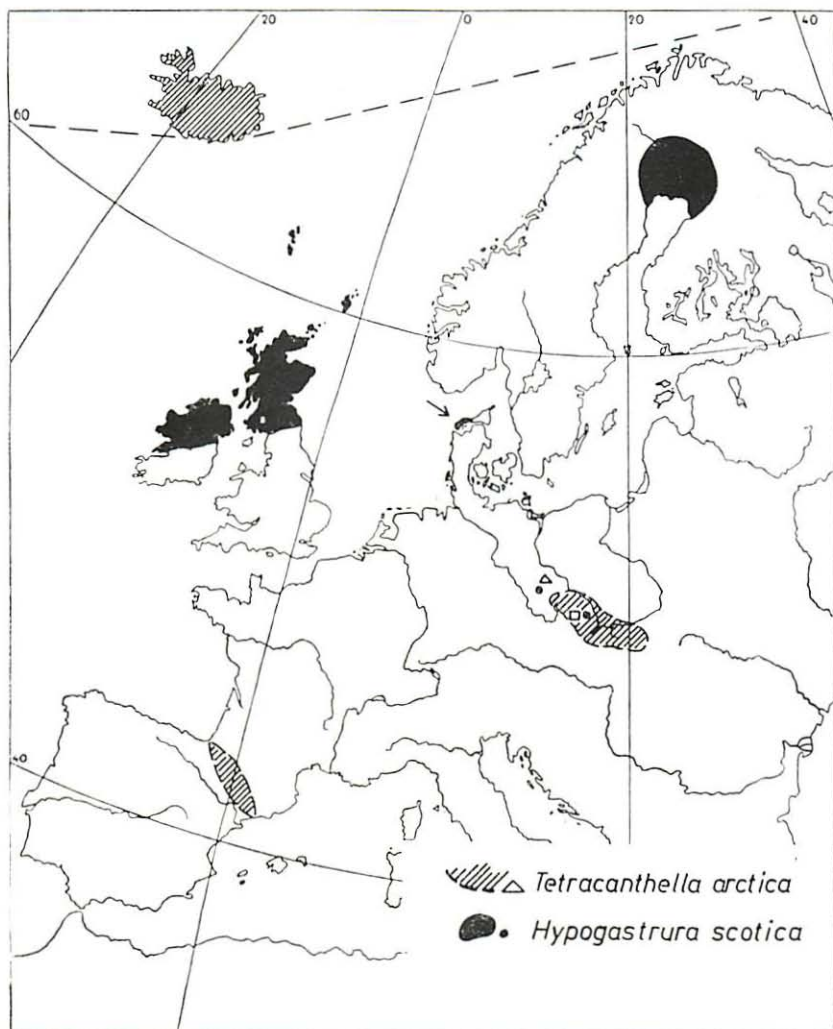
Vergleichende Beobachtungen an der Apterygotenfauna der Oberlausitz und des Sudetengebirges gestatten einige Betrachtungen zu diesem Thema. Als Ausgangspunkt soll die Collembölenfauna des Altvatergebirges (Jeseniky) dienen, die ich dank der Hilfe durch Herrn Dr. TESAŘ, Museum Opava, erneut untersuchen konnte (SCHÜBERT, 1934, 1937; DUNGER, 1969). Von 110 nachgewiesenen Arten sind hier 52 vermutlich europäisch (z. T. kosmopolitisch) und weitere 24 vorwiegend mitteleuropäisch verbreitet. Charakteristisch sind dagegen 23 Arten, deren Areale außer den zentraleuropäischen Gebirgen mit fraglicher oder deutlicher Disjunktion auch den hohen Norden umfassen, sowie 11 auf Pyrenäen, Alpen und Sudetokarpaten beschränkte Arten.

Für 6 Arten, *Anurida granulata* Agrell, *Tetracanthella arctica* Cassagnau, *Amurophorus binoculatus* (Kseneman), *Folsomia sensibiliis* Kseneman, *Agrenia bidenticulata* (Tullberg) und *Isotoma femica* Reuter, darf man auf Grund der Literatur einen deutlichen arкто-alpinen Verbreitungstyp annehmen (u. a. CASSAGNAU, 1959; FRENZEL, 1937; SZEPTYCKI, 1967). Angesichts der unvollkommenen Durchforschung besonders der mittel- und norddeutschen Fauna kann über Strengre und Art der Arealdisjunktion noch wenig gesagt werden.

Ein interessantes Beispiel hierfür gibt die folgende Beobachtung. Das gesamte Altvatergebirge wird von der montanen bis zur subalpinen Stufe, oft dominant, von der arktischen *Tetracanthella arctica* besiedelt, die über Nordkanada, Spitzbergen, Grönland und Island verbreitet ist. In den Pyrenäen stellte CASSAGNAU eine Population mit Subspeciesbildung fest (*T. arctica estaranhensis*). Die Sudetenpopulation zeigt dies nicht. Hier tritt die Art in dem Gebiet zwischen Altvatergebirge, Hoher Tatra, schlesischen Beskiden und mährischen Karst (und ? Moravia, vgl. STEGARESCU, 1964) durchaus nicht nur alpin, sondern zahlreich auch in den Zonen unterhalb der Baumgrenze auf, ohne dabei deutlich tyrophophil zu werden. Hierdurch wird bereits unsicher, ob man diese Art als ein „oreotundrales“ Faunenelement bezeichnen darf.

Inzwischen fand ich *T. arctica* zahlreich auch in den westlichen Teilen des Sudetenzuges, so im polnischen Teil des Riesengebirges (Karkonosze) am Zakelfall (Wdsp. Kamienicyka) in etwa 800 m Höhe in Begleitung von *Tetracanthella britannica* Cassagnau und im Isermoor (Izerska Hala) bei den Kobelhäusern nahe Jakobsthal (Jakuszyce) in etwa 950 m Höhe. Weit überraschender ist jedoch das Auftreten dieser Art im Naturschutzgebiet Weißwasser an der Nordgrenze der Oberlausitz (etwa 130 m über NN). Es wurde durch Material bekannt, das mir Herr Dr. ENGELMANN, Görlitz, aus planmäßigen Untersuchungen dieses Gebietes vorlegte. Der Fundort (Ufer des Teiches am Jagdschloß) liegt in einer frisch-feuchten *Pteridium aquilinum*-Variante des *Molinio-Piceetum typicum* (GROSSER, 1964) und ist biogeographisch insofern charakteristisch, als hier die Fichte die absolute Nordgrenze ihres herzynisch-sudetisch-karpatischen Areals erreicht, und sich letzte natürliche Restvorkommen der Weißtanne (*Abies alba*) finden.

*Tetracanthella arctica* bietet nunmehr das Bild einer arktosubalpinen Verbreitung (vielleicht auch subarktisch, was infolge der bisherigen taxonomischen



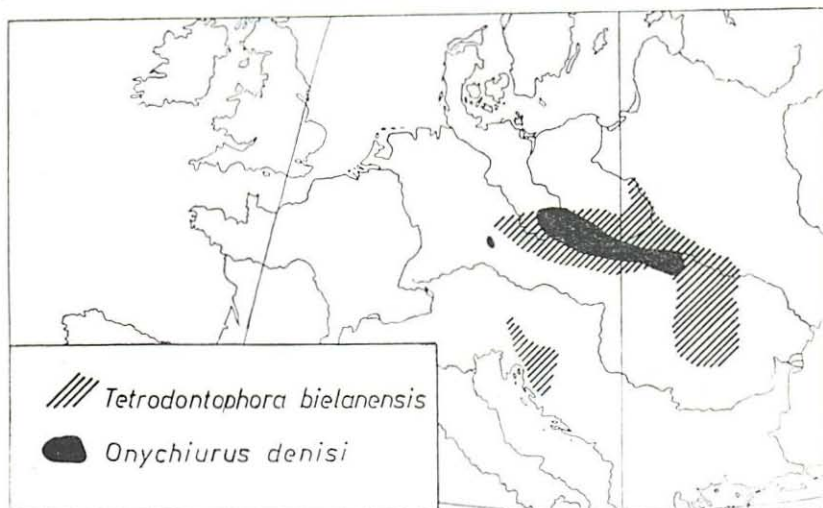
Karte 1. Verbreitung der Collembolenarten *Tetracanthella arctica* Cassagnau und *Hypogastrura scotica* Carpenter & Evans

Verwechslung mit *T. wahlgreni* Linnaniemi noch unklar ist) mit Kleinrefugien im Mittelgebirgsvorland. Ob man ihre mittel- und westeuropäischen Areale wie bisher als Relikte einer rif- oder würmglacialen tundrales Mischfauna auffassen darf, muß dahingestellt bleiben.

Noch weniger scheint das nunmehr bekannte Areal der tyrophilen *Hypogastrura* (*Ceratophyseila*) *scotica* Carpenter & Evans einer solchen Erklärung zu entsprechen. Die Art ist in Nordeuropa über Nordirland, Nordengland, Nordskandinavien und Norddänemark verbreitet (GOTO, 1957; MURPHY, 1960; PETERSEN, 1965). Außerhalb dieses Areals wurde sie lediglich in einem kleinen Zwischenmoor im oberlausitzer Mittelgebirgsvorland („Secrosensumpf“ bei Bautzen; DUNGER, 1962) und nunmehr in wenigen Exemplaren im Moosebruch bei Rejviz im Altvatergebirge nachgewiesen. Auch hier kann man wohl eine Arealdisjunktion annehmen. Wenn diese mitteleuropäischen Vorkommen ebenfalls relikitär zu deuten sind, so müßte man wohl an eine jüngere Entstehungsphase, etwa die Vorwärmezeit (Birken-Kiefernzeit), denken.

Ein solcher „subarkto-montaner“ Verbreitungstyp kann vielleicht auch für *Pseudachorutes dubius* Krausbauer, *Anurida forsslundi* (Gisin), *Isoloma westerlundii* Reuter und *Tomocerus minutus* Tullberg aus der Fauna des Altvatergebirges angenommen werden. Für 12 weitere dort vertretene Arten mit vermutlich ähnlichem Areal erscheinen die Verhältnisse gegenwärtig noch zuwenig durchsichtig.

Boreo-alpine oder boreale Arten (im engeren Sinn, s. DE LATTIN, 1967) fanden sich im Untersuchungsgebiet des Altvatergebirges nicht. Solche Verbreitungstypen kommen zwar für Collembolen wohl ebenfalls in Betracht (vgl. die wahrscheinlich postglacialen Reliktbildungen und Subspeciesbildungen bei *Neanura tetropthalma* [Stach]; DUNGER, 1966), doch läßt sich hierüber infolge der viel zu geringen Kenntnis der sibirischen Apterygotenfauna kaum ein Urteil fällen.



Karte 2. Verbreitung der Collembolenarten *Tetrodontophora bielensis* (Waga) und *Onychiurus denisi* Stach.

Im Altwatergebirge ist weiterhin die sudeto-karpatische Gruppe mit einigen Arten vertreten, von denen *Tetrodontophora bielensis* (Waga) und *Onychiurus denisi* Stach besonders charakteristisch sind. Der Vergleich ihrer Verbreitung (Karte 2) zeigt, daß man für beide das gleiche Verbreitungszentrum annehmen darf. Die weiten Arealgrenzen von *T. bielensis* könnte man für methodisch bedingt halten, da dieser „Riesencollembole“ im Gegensatz zu anderen Arten kaum übersehen werden kann. In Anbetracht der bereits relativ guten Durchforschung gerade dieses Gebietes muß man jedoch diese Unterschiede für real auffassen. Auch für *T. bielensis* wurden allerdings erst kürzlich neue Funde aus dem Arealrandgebiet bekannt (DUNGER, 1961 a und b; SCHUSTER, 1965). Sein Vorkommen im südostalpinen Raum erscheint danach noch deutlicher disjunkt. Dies ist interessant, da wir es hier mit einer Art von nachgewiesener hoher Verbreitungsfähigkeit (bevorzugt entlang der Flüsse: STAMMER, 1933) zu tun haben. Für *Onychiurus denisi* scheint dies nicht zuzutreffen. Sein Auftreten im Oberpfälzischen Bergland (GISJN, 1961) ist zwar durchaus bemerkenswert, kann aber wohl noch nicht als hinreichender Beweis für eine Disjunktion angesehen werden.

Die hier mitgeteilten Ergebnisse einiger faunistischer Untersuchungen im Gebiet zwischen Oberlausitz und Sudeten lassen erkennen, welche Möglichkeiten weitere intensive zoogeographische Erhebungen anhand der apterygoten Fauna eröffnen können, und wo derzeit die Grenzen der möglichen Interpretation liegen. Weitergehende Schlußfolgerungen wird man erst dann ziehen können, wenn die faunistische Erforschung der Apterygoten wenigstens in der Paläarktis einen ähnlichen Stand erreicht hat, wie er heute z. B. für die Lepidopteren oder Coleopteren vorliegt.

#### Zusammenfassung

Das Studium der Verbreitung der bodenbewohnenden Apterygoten, besonders der Collembolen, vom Standpunkt der historischen Tiergeographie befindet sich heute noch im Anfang, ist jedoch durchaus aussichtsreich. Als Beispiel werden für einige Collembolenarten neue Fundorte in der Oberlausitz und im Gebiet der Sudeten mitgeteilt. Für *Tetracanthella arctica* wird eine arкто-subalpine Verbreitung und für die tyrrhophile Art *Hypogastrura scotica* eine subarкто-montane Verbreitung vermutet. Weiter wird auf einige Vertreter der sudeto-karpatischen Gruppe hingewiesen.

#### Summary

Soil inhabiting apterygotan insects, especially springtails, have a distribution of most interest from the viewpoint of historical zoogeography. As an example, some new localities are referred out of the Upper Lusatia and the Sudety-mountains. They suggest *Tetracanthella arctica* to have an arкто-subalpine distribution type and the tyrrhophilous species *Hypogastrura scotica* a subarкто-montane one. In addition, reference is made of the sudeto-carpatian group of springtails.

#### Literatur

- CASSAGNAU, P. (1959): Contribution à la connaissance du genre *Tetracanthella* Schött, 1891 (Collemboles Isotomidae). — Mém. Mus. Hist. Nat. Paris, A 16: 199—258.
- DUNGER, W. (1961 a): Zur Kenntnis von *Tetrodontophora bielensis* (Waga, 1842) (Collembola, Onychiuridae). — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 37, 1: 79—99.
- (1961 b): Eine interessante Springschwanz-Art (Apterygota: Collembola) in der Oberlausitz. — Entomol. Nachrichten Dresden 5, 11: 84—87.
- (1962): Einige Collembolenfunde aus der weiteren Oberlausitz (Collembola, Apterygota). — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 38, 5: 15 pp.

- (1966): Zur Kenntnis von *Neanura tetrophthalma* (Stach) (Collembola: Apterygota). — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 41, 4: 11 pp.
- (1969): Beitrag zur Collembolenfauna des Altwatergebirges (Jeseniky). — Čas. Slezsk. Muzea Opava, im Druck.
- FRENZEL, G. (1937): Die Apterygotenfauna des Glatzer Schneeberges. Teil II. — In PAX, Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges, 3, 1937: 294—320.
- GISIN, H. (1961): Collembolen aus der Sammlung C. Börner des Deutschen Entomologischen Institutes (Apterygota). I. Deutschland und angrenzende Länder. — Beiträge zur Entomol. 11, 3/4: 329—354.
- GOTO, H. E. (1957): Some further Collembola from Shillay, Outer Hebrides. — The Scottish Naturalist 69, 1: 1—10.
- GROSSER, K. H. (1964): Die Wälder am Jagdschloß bei Weißwasser (OL). — Abh. Ber. Naturkundemus. 39, 2: 104 pp.
- HANDSCHIN, E. (1927): Zur Verbreitung der Collembolen. — Verh. Naturf. Ges. Basel 38: 355—366.
- LATTIN, G. de (1967): Grundriß der Zoogeographie. — Verlag Fischer, Jena, 1967.
- MURPHY, D. H. (1960): Some records and redescriptions of British Collembola. Part I. *Arthropleona*, with a description of *Micranurida conjuncta* sp. n. — Proc. R. en. Soc. London (B) 29: 46—55.
- PETERSEN, H. (1965): The Collembola of the Hansted Reserve, Thy, North Jutland. Taxonomy, Ecology. — Entomol. Medd. 30: 313—395.
- SCHUBERT, K. (1934): Ökologische Studien an schlesischen Apterygoten. — Dissertation Breslau, 1934, Verl. Bonde, Altenburg, 1934; Vorabdruck Deutsche Ent. Z. 1933, 2:—3: 177—272.
- (1937): Zur Kenntnis der Apterygotenfauna des Altwatergebirges. — Z. wiss. Insektenbiol. 27: 124—131.
- SCHUSTER, R. (1965): Zoogeographisch bedeutsame Funde des Riesencollembolen *Tetrodonthora bielensis* im südöstlichen Mitteleuropa. — Anz. math. naturw. Klasse Österr. Akad. Wiss. 1965, 7: 138—142.
- STACH, J. (1939): Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 11. Die Collembolenfauna der Salzlöcher bei Seitendorf. — In PAX, Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges 5, 1939: 395 bis 415.
- STAMMER, H. J. (1933): Über die Verbreitung des Collembolen *Tetrodonthora bielensis* Waga in Schlesien. — Zool. Anz. 101: 319—326.
- STEGARESCU, O. P. (1964): Počvannaja mikrofauna vinogradnikov centralnoj zony Moldavij. — Pedobiologia 4: 111—122.
- SZEPTYCKI, A. (1967): Fauna of the springtails (Collembola) of the Ojców National Park in Poland. — Acta Zool. Cracov. 12, 10: 219—280.

Anschrift des Verfassers: Dr. habil. Wolfram Dunger, Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz, 89 G ö r l i t z, Am Museum 1