

## Collembolen aus dem Börzsöny-Gebirge

DUNGER, Wofram

Museum für Naturkunde — Forschungsstelle, Görlitz (DDR)

ABSTRACT: (Collembola from the Börzsöny Mountains.) - A three weeks collecting journey in the Börzsöny Mountains resulted 114 Collembola species. 30 of them were new for Hungary and 7 were new for the science. The Collembola fauna of this mountain range is very rich and varied.

Durch eine persönliche Einladung von Herrn Dr. Sebő ENDRÓDI, Naturwissenschaftliches Museum Budapest, für die ich an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich danken möchte, war es mir vergönnt, im Juli 1970 etwa 3 Wochen lang die Collembolenfauna des Börzsöny-Gebirges aufzusammeln. Ich bediente mich hierzu der Auslese von Boden- und Moosproben mit Hilfe eines transportablen Gestelles mit Tullgren-Trichtern, des Boden-Fallenfanges sowie der Aufsammlung mit dem Exhaustor. Für freundschaftliche Hilfe und Beratung danke ich auch den Herren Professor Dr. BALOGH, Dozent Dr. LOKSA und Dozent Dr. ZICSI vom Zoosystematischen Institut der Universität Budapest.

Die Ergebnisse sollen hier als ein Beitrag zur Fauna und zoogeographischen Situation des Börzsöny-Gebirges dargestellt werden. Die taxonomischen Fragen dieser Ausbeute werden zum Teil bei DUNGER 1973, sowie in späteren Arbeiten abgehandelt.

### UNTERSUCHUNGSGEBIET UND FUNDSTELLEN

Das Börzsöny-Gebirge bildet den nördlichen Teil des Ungarischen Mittelgebirges. Es wird im Süden durch den Donau-Durchbruch vom Pilis-Gebirge getrennt. Westlich und nördlich schließen der Fluß Ipoly und die Grenze zur ČSSR, östlich etwa die Linie Ipolyvece-Nógrádverőce das Gebiet ab. Die Nord-Süd-Erstreckung beträgt etwa 25 km, die Ost-West-Erstreckung etwa 20 km. Von der Höhe des Donauspiegels bei etwa 110 m steigt der Szent-Mihály-hegy schroff zur Höhe von 484 m empor. Die Mehrzahl der Bergspitzen

liegt bei etwa 500 bis 700 m, die höchste Erhebung, der Csóványos, erreicht 939 m. Der zentrale Teil des Börzsöny-Gebirges ist fast ausschließlich mit Laubwäldern bedeckt, und zwar vorwiegend mit Fageten und Carpineten an den feuchteren Nordhängen und mit Querceten an den Südhängen. Darüber hinaus zeigt es nur wenige Felsnasen und kleinflächige Waldwiesen.

Geologisch besteht das Massiv des Gebirges nach Angaben von ENDRÓDY (1957) aus Andesit und Andesittuff des unteren Tortonien. Ältere Formationen ragen nur an den Grenzen des Andesitmassivs schmal an die Oberfläche hervor, so an der Südgrenze oberoligozäne Schichten, jedoch stets in geringer Ausdehnung. Als überlagernde jüngere Schichten finden sich an der Westseite des Massivs Leitha-Kalkstein und jungpleistozäner Löß. Schließlich befinden sich an den Grenzsäumen des Gebirges zusammenhängende, im Inneren nur fleckenweise holozäne Schüttdecken und Fluß-Alluvionen.

Das Börzsöny-Gebirge ist regional durch einen bemerkenswerten Reichtum an Quellen und Bächen ausgezeichnet. Der Jahresniederschlag beträgt im Gebirgsinneren 900 mm, an der Donau dagegen nur 680 mm. Die Südhänge längs der Donau sind zudem einer starken Sonneneinstrahlung ausgesetzt, so daß in diesem Bereich die Ansiedlung mediterraner Elemente besonders begünstigt wird.

Aus dem Zentralteil stammen die Mehrzahl der Proben aus dem Gebiet der Nagy-Koppány nördlich Márianosztra, dem Bereich des Kemence-patak am Ostfuß des Csóványos und der Nagy-Mána. Im Süden konnte der von der Donau direkt umflossene Szent-Mihály-hegy näher untersucht werden. Alle anderen Aufsammlungen sind nur sporadisch. Zur konkreten Kennzeichnung folgt ein Verzeichnis der Fundstellen:

Die Buchstaben hinter den Fundstellen kennzeichnen die Art der Probenentnahme: M (moss) Moos, L (litter) Streu, W (wood) Holz, S (soil) Boden = Material im Tullgren-Trichter ausgelesen; T (trapp) Fallenfang; E (exhaustor) Handfang.

#### Bereich des Szent-Mihály-hegy

- 1 Aesculus-Plantage circa 200 m, über Nagymaros: L/S, T
- 2 Quercus cerris - Wald circa 250 m, über Nagymaros: L/S, T
- 3 kleinflächige Bergwiese mit Colchicum am Rigóhegy, circa 300 m: S
- 4 Tilio-Fraxinetum (vergleiche SZUJKÓ-LACZA 1967) am Rigóhegy, circa 350 m: L/S, M/W, T
- 5 Tilio-Fraxinetum mit Einmischung von Elementen des Spiraeetum mediae (vergleiche SZUJKÓ-LACZA 1967) an den Klippen der Spitze des Szent-Mihály-hegy, circa 480 m: L/S, M, T, E

Bereich des Oberlaufes des Kemence-patak  
zwischen Csóványos und Diósjenő, circa 500 m

- 6 Fagetum, frisch, in Nähe des Baches: L/S, M/W
- 7 Carpinetum, weniger frisch: L
- 8 Quercus cerris - Wald, trocken: L/S, M/W, E
- 9 Trockenhang an der Wegböschung unterhalb des Quercus cerris -  
Bestandes, Oberkante mit Vegetation (Xerobrometum): S
- 10 desgleichen, vegetationsfreier Kalkmergel: S

Bereich des Nagy-Mána

- 11 Rakottyás-patak, Moose von Steinen im Bachbett, circa 500 m: M
- 12 Carpinetum am Rakottyás-patak, circa 500 m: L/S, E
- 13 Tilio-Fraxinetum circa 650 m, frisch, reich gegliedert: L/S, M
- 14 Nagy-Mána, Spiraeetum-mediae - Gebüsch am Grat der Spitze, circa  
700 m: L/S, M
- 15 Nagy-Mána, humose Bergwiese auf dem Spitzenplateau mit Iris varie-  
gata, circa 700 m: S

Bereich der Nagy-Koppány bei Márianosztra

- 16 Quercus cerris-Buschwald auf der Nagy Koppány, circa 500 m; T, E
- 17 Quercus cerris-Hochwald, trocken, circa 450 m: T, E
- 18 Fagetum, frisch, Hochwald mit geringem Unterwuchs, circa 350 m: T,  
E
- 19 Robinien-Buschwald nahe Márianosztra, circa 300 m: T, E

Umgebung Nógrádverőce

- 20 ehemaliger Weinberg an der Donau, südwest-exponiert, vergrast: S
- 21 Donau-Aue (Salici-Populetum mit Phragmites) am Fuße des ehemaligen  
Weinberges: L/S, E

## ARTENLISTE

Von den vorbeschriebenen Fundstellen konnte ich neben den laufenden Handaufsammlungen mittels Exhaustor insgesamt 126 Proben zu je circa 60 cm<sup>3</sup> in Tullgren-Trichtern auslesen und 12 Falleninhalte auswerten. Aus der Beschränkung von Probenstellen, Probenumfang und Untersuchungszeit resultiert ohne weiteres, daß hiermit nicht die gesamte Collembolen-Fauna des Börzsöny-Gebirges erfaßt werden konnte. Dennoch ergab sich die unerwartet hohe Zahl von 144 Arten. Dies dürfte für eine reiche Naturlausstattung des Börzsöny-Gebirges sprechen, um so mehr, als ich in jeder Weise vermieden habe, durch Erfassen nicht landschaftstypischer Flächen (gedüngte Wiesen, Felder, Gärten etc.) die Artenliste durch Ubiquisten oder anthropogen verbreitete Arten zu erweitern.

Die Apterygotenfauna Ungarns ist durch die Arbeiten besonders von STACH (1929 u. a.) und LOKSA (1966 u. a.) bereits recht gut bekannt. In der folgenden Artenliste sind für Ungarn neue Arten mit "+", für die Wissenschaft neue Arten mit "++" vor dem Namen gekennzeichnet.

Taxonomische Bemerkungen sind hier nur soweit aufgenommen, wie dies für die Klarheit unbedingt notwendig erschien. Im übrigen, insbesondere zur Beschreibung der neuen Arten, wird auf die taxonomische Bearbeitung verwiesen (DUNGER 1973 u. a.). Das Belegmaterial wird im Staatlichen Museum für Naturkunde Görlitz aufbewahrt.

### Familie Poduridae (LUBB.) BÖRNER 1906

Podura aquatica L. - Eine holarktisch verbreitete Art, die sich auf stehenden und langsam fließenden Gewässern zum Teil in Massen findet. Fundstelle: Donau-Aue (21).

### Familie Hypogastruridae BÖRNER 1913

Hypogastrura (H.) assimilis KRAUSBAUER 1898. - In ganz Europa häufig auf Feldern, in der offenen Landschaft hemiedaphisch. Im Börzsöny nur an Spitzenklippen des Szent-Mihály-hegy und anthropogen in der Aesculus-Plantage gefunden. Fundstellen: 1, 5.

+ Hypogastrura (H.) tullbergi (SCHAFFER 1900) - Eine vorwiegend arktische Art, die in Mittel- und Südeuropa besonders in Gebirgen auftritt. Aus Ungarn noch nicht bekannt, nur an frischen bis feuchten Stellen dicht bewaldeter Berghänge zu erwarten. Fundstelle: Nordhang des Nagy-Mána (13).

Hypogastrura (Ceratophysella) denticulata (BAGNALL 1941) GISIN 1949 - Wahrscheinlich kosmopolitisch, bevorzugt anthropogen verbreitet auf Feldern auftretende, etwas wärmeliebende Art, die im südlicheren Europa zunehmend auch Wälder besiedelt; so auch hier. In den Wäldern des Börzsöny regelmäßig und häufig, nie mit vorstehender Art gemeinsam. Fundstellen: 4, 5, 6, 8, 12, 16, 17, 18, 19.

Hypogastrura (Ceratophysella) armata (NICOLET 1841 STACH. 1949) - Diese Art ist wenigstens holarktisch verbreitet, jedoch nicht ubiquistisch, wie früher angenommen; vorwiegend an Wälder gebunden. In Ungarn könnte man sie für eine Art xerothermer Eichenwälder halten - so auch im Börzsöny -; dies widerspricht aber den Erfahrungen zum Beispiel in den Bergwäldern der Sudeten. Eine taxonomische Überprüfung erscheint notwendig. Fundstelle: 8.

Hypogastrura (Ceratophysella) luteospina STACH 1920 - In den wärmeren Wäldern des südöstlichen Europa (Südost-Polen, Slowakei, Ungarn, Ukraine, auch Pyrenäen) verbreitete Art, die vorwiegend epedaphisch lebt und am besten durch Fallenfang nachgewiesen wird. Fundstellen: 4, 5, 16, 17, 18, 19.

+ Hypogastrura (Ceratophysella) silvatica RUSEK 1964 - Bisher nur aus Buchenwäldern der Mittel-Slowakei beschrieben; hier nur einmal aus trockener Streu eines Carpinetum etliche Exemplare ausgelesen. Fundstelle: 7.

Hypogastrura (Schoettella) ununguiculata (TULLBERG 1869) - Eine europäische Art besonders der Trockenrasen und Trockenwälder. Im Börzsöny nur einmal, ökologisch untypisch aus Streu des Fraxinetum isoliert. Fundstelle: 13.

Hypogastrura (Schoettella) inermis (TULLBERG 1871) - Ebenfalls eine europäische Art, die sich von der vorhergehenden wenig unterscheidet; in geschlossenen Wäldern vielleicht häufiger. Im Börzsöny nur einmal auf einer Waldwiese am Rigó-hegy. Fundstelle: 3.

Xenylla boernerii AXELSON 1905 - Von Nordeuropa bis in die Alpen verbreitet, hauptsächlich in Moosen und Flechten an exponierten Standorten der Gebirge. So auch im Börzsöny verbreitet, zusätzlich in xerothermen Trockenrasen und Bergwiesen. Fundstellen: 1, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15.

Xenylla brevisimilis STACH 1949 - Im Börzsöny ein regelmäßiger Bewohner der warm-trockenen *Quercus cerris* - Bestände; aus dem ganzen südlichen Europa und Schweden, oft synanthrop bekannt. Fundstellen: 2, 4, 8.

Xenylla maritima TULLBERG 1869 - Wird als xerophile Art an Stämmen und in Streu aus ganz Europa gemeldet; ist jedoch wohl nicht immer von nahe verwandten Arten unterschieden worden. Im Börzsöny vorwiegend aus Moosen der Gipfelklippen im *Spiraeetum mediae* ausgelesen, nie mit X. brevisimilis zusammen. Fundstellen: 5, 7, 14.

Willemia anophthalma BÖRNER 1901; HÜTHER, 1962 - Eine europäische Art, die in Ungarn besonders aus Busch- und Eichenwäldern bekannt ist. Im Börzsöny nur in einem *Quercus cerris*-Bestand. Fundstelle: 2.

+ Willemia scandinavica STACH 1949; HÜTHER 1962 - Diese Art hat vermutlich ebenfalls europäische Verbreitung; im Börzsöny ist sie der häufigste Vertreter der Gattung, in Boden und Streu nicht zu trockener Laubwälder. Fundstellen: 5, 6, 12, 13, 14.

Microgastrura duodecimoculata STACH 1922 - Eine im südlichen Europa weit verbreitete Art, nördlich bis Thüringen. Im Börzsöny nur vereinzelt in der Waldstreu. Fundstellen: 4, 8.

#### Familie Neanuridae sensu MASSOUD 1967

++ Odontella sp. Die vorliegenden Exemplare gehören einer wahrscheinlich neuen Art an, die bislang vielleicht mit O. lamellifera (AXELSON 1903) verwechselt wurde. Diese wird als eine über Europa, Südamerika und Australien verbreitete Art betrachtet, die aber keineswegs allgemein auftritt. In Ungarn aus Eichenwäldern genannt. Odontella sp. ist im Börzsöny auf der Bodenoberfläche in Eschen-, Buchen- und Eichenwäldern verbreitet, aber nicht häufig. Fundstellen: 4, 16, 18.

Odontella empodialis STACH 1934 - Ist vorwiegend in den Alpen, von Portugal bis Österreich verbreitet, aus Ungarn vom Mecsek-Gebirge genannt. Die Art ist im Börzsöny an der Streuoberfläche der Wälder sehr weit verbreitet. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 6, 11, 16, 17, 18, 19.

Friesea mirabilis (TULLBERG 1871) - Eine recht anpassungsfähige holarktische Art, die im Börzsöny im Boden verschiedener Waldtypen und Waldwiesen verbreitet, aber nicht häufig auftritt. Fundstellen: 3, 4, 6, 8.

Friesea claviseta AXELSON 1900 - In ganz Europa auftretend, vorwiegend an sehr frischen bis nassen Standorten. Im Börzsöny in Moosen an und in Bachläufen. Fundstellen: 6, 11.

+ Friesea decipiens STEINER 1958 - Eine bisher lediglich aus Italien und Spanien bekannte Art, die ausschließlich in Streu und Boden des Tilio-Fraxinetum am oberen Nordhang des Nagy-Mána, zusammen mit Hypogastrura tullbergi, in beachtlicher Individuenzahl auftrat. (Fundstelle 13).

Pseudachorutes parvulus BÖRNER 1901 - Eine europäische, vorwiegend Wälder bewohnende Art; in Ungarn besonders aus Eichen- und Linden-Eschenwäldern bekannt. Im Börzsöny fast überall, vom Bachmoos bis zum Xerothermrassen. Da Ps. parvulus sonst durchaus nicht ubiquistisch verbreitet ist, stellt sie eine "lokale Charakterart" des Börzsöny-Gebirges dar. Fundstellen: nur bei 4, 10, 15 sowie bei Verőce nicht nachgewiesen.

Pseudachorutes dubius KRAUSBAUER 1898 - Eine europäische Art, die eine unscharfe Disjunktion zwischen den Verbreitungsgebieten Nordeuropa und Gebirge Zentraleuropas zeigt. Im Börzsöny vorwiegend an relativ trockene Waldstandorten, nicht selten. Fundstellen: 5, 13, 16, 17, 18, 19.

Pseudachorutella asigillata (BÖRNER 1901) - In ganz Europa verbreitet, aber nirgends häufig auftretend. Im Börzsöny nur einmal an der Spitze des Mihály-hegy gefunden. Fundstelle: 5.

Micranurida pygmaea BÖRNER 1901 - Holarktisch in der Ebene wie im Gebirge verbreitet; im Börzsöny wiederholt in Boden und Streu in Beständen des Tilio-Fraxinetum, auch in Buchen- und Eichenwäldern. Fundstellen: 2, 4, 6.

+ Anurida granulata (AGRELL 1943) - Eine besonders im Sudeten-Karpaten-Gebirge häufige Art mit deutlicher Disjunktion zum nordeuropäischen Areal. Im Börzsöny vereinzelt in frischer bis feuchter Moos- und Streudecke geschlossener Wälder; ein Exemplar aus einem Xerobrometum. Fundstellen: 4, 6, 7, 9, 12.

++ Anurida endroedii DUNGER 1973 - Eine bislang mit Anurida sensillata GINSIN 1953 verwechselte Art, die sich von dieser vielleicht auch ökologisch durch Bevorzugung feuchter Wälder unterscheidet. Außerhalb des Börzsöny gegenwärtig noch unbekannt. Fundstellen: 4, 5, 6.

++ Anurida sp. - Einige juvenile Exemplare einer weiteren Anurida-Art, die ausschließlich im Tilio-Fraxinetum des Szent-Mihály-hegy auftraten (Fundstelle: 4.)

Neanura muscorum (TEMPLETON 1835) - Ein kosmopolitischer Moos- und Streubewohner der Wälder. Im Börzsöny nicht zahlreich. Fundstellen: 2, 14.

Neanura tetrophthalma tetrophthalma (STACH) DUNGER 1966 - Diese Art lebt tyrophil oder am Gewässersaum und ist vom Mitteleuropa bis zum Ural verbreitet. Im Untersuchungsgebiet findet sie sich im charakteristischen Habitat in der Donau-Aue. Fundstelle: 21.

Neanura parva (STACH 1951) /einschließlich Neanura alba TÖRNE 1956/- Ein Teil des vorliegenden Materiales könnte als Neanura alba bezeichnet werden. Zum Status dieser Art, insbesondere ihrem Verhältnis zu Neanura parva, scheinen jedoch neue Untersuchungen nötig. Eine Art der Sudetokarpaten und der Ostalpen. Diese Art fehlt fast in keiner mit dem Tullgren-Berlese-Apparat ausgelesenen Probe aus den Wäldern des Börzsöny. Offene Flächen meidet sie aber. Fundstellen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14.

++ Neanura loksai DUNGER 1973 - Eine bislang unbekannt, einer kaukasischen Artengruppe nahestehende Art. Ihr ökologisches Verhalten im Börzsöny ist leider wenig aufschlußreich: sie fand sich in frischen Wäldern des Tilio-Fraxinetum und Fagetum ebenso wie in Quercus cerris-Beständen und sogar im (unmittelbar benachbarten) Trockenhang. Fundstellen: 6, 8, 10, 13.

Lathiropyga conjuncta (STACH 1926) - Ein bevorzugt aus Gebirgen des zentraleuropäischen Bereiches bekannter Streubewohner der Wälder. Im Börzsöny ebenso wie Neanura parva verbreitet, jedoch nicht so individuenreich. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 19.

Familie Onychiuridae (LUBBOCK) BÖRNER 1913

Onychiurus (Oligaphorura) absoloni (BÖRNER, 1901) - Diese in europäischen Wäldern sehr weit verbreitete Art fand sich nur einmal in der Streu des Tilio-Fraxinetum des Rigó-hegy (4).

Onychiurus (Kalaphorura) paradoxus (SCHAFFER 1900) GISIN 1964 - Eine hygrophile Art der zentraleuropäischen Gebirge, die ich nur aus Moosen im Bachbett erhielt. In bisherigen Notizen zur Collembolenfauna Ungarns als O. burmeisteri LUBB. geführt. Fundstelle: 11.

Onychiurus (Protaphorura) armatus (TULLBERG 1869) non GISIN, 1952 - Warum ich die Dutzende GISIN'scher und nachgisinscher armatus-Varianten nicht sämtlich als Arten anerkennen kann, habe ich mehrfach dargelegt. Im armatus-Material aus dem Börzsöny fanden sich die folgenden von GISIN als Arten beschriebenen Formen (in der Reihenfolge der Häufigkeit) armatus, austriacus, sublatus, illaboratus, procampatus, uliginatus, subuliginatus. Eine eindeutige Zuordnung dieser Formen zu bestimmten Habitaten ist für mich nicht ersichtlich, wenngleich bei umfangreichem Material vielleicht möglich. Die häufigste Form, austriacus, fand sich fast ubiquistisch in der ganzen Palette der Habitate vom nassen Bachmoos bis zum vegetationslosen Trockenhang. Die O. armatus-Gruppe fehlt in keiner der mit dem Tullgren-Apparat ausgelesenen Probenreihen, die Nennung von Fundstellen erübrigt sich somit.

+ Onychiurus (Hymenaphorura) terricola KOS, 1940 (= O. variotuberculatus STACH 1934) - Eine südosteuropäische Art, die in Wäldern, aber auch in Höhlen gefunden wurde. Für Ungarn erstmalig in frischem Buchenwald in Bachnahe, Fundstelle: 6.

Onychiurus (Hymenaphorura) sibiricus (TULLBERG 1876) - Eine nördliche Art der Holarktis, die in Zentraleuropa bevorzugt im Gebirge auftritt. Aus Ungarn bislang nur aus dem Börzsöny bekannt (STACH/DUDICH). Nur einmal in Anzahl aus Streu des oberen nördlichen Berghanges (Tilio-Fraxinetum) des Nagy-Mána (13).

+ Onychiurus (Paronychiurus) denisi STACH 1934 - Eine in den Sudeten und Karpaten häufige, jedoch hierauf nicht beschränkte Art. Sie findet sich im Börzsöny charakteristisch in feuchter Streu und Moosen geschlossener Hainbuchen- und Buchenwälder. Fundstellen: 11, 12, 13.

Onychiurus (Paronychiurus) subgranulosus GAMA 1964 - Eine wohl (mittel-) südeuropäische Art, über deren Verbreitung keine Klarheit besteht. Die An-

gaben aus Ungarn für O. granulosus und O. pseudogranulosus betreffen vielleicht die gleiche Art. Im Börzsöny weit verbreitet mit leichter Bevorzugung trockener Standorte. Fundstellen: 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

+ Onychiurus (O.) silvarius GISIN 1952. - Eine Waldart süd-west-europäischer Verbreitung. Nur einmal in frischer Buchenstreu, Fundstelle: 6.

++ Onychiurus (O.) sp. - Einige reife Exemplare aus der Streu trocken-warmer Lagen des Carpinetum und einer Aesculus-Plantage. Fundstellen: 1, 7.

Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri BÖRNER 1901; RUSEK, 1971 - Eine vielleicht kosmopolitische, oft als ubiquistisch bezeichnete Art, deren ökologisches Verhalten nach der taxonomischen Einengung durch RUSEK erst zu klären ist. Im Börzsöny bevorzugt T. kraustaueri Waldböden und Bergwiesen, die nicht zu trocken sind. Fundstellen: 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15.

+ Tullbergia (Mesaphorura) sylvatica RUSEK 1971 - Offensichtlich eine in Europa weit verbreitete Art trockener Wälder und Rasengesellschaften. Im Börzsöny besonders in trockenen Quercus cerris-Beständen, aber auch auf vegetationslosem Trockenhang und verlassenen Weinberg. Fundstellen: 8, 10, 20.

Tullbergia (Stenaphorura) quadrispina BÖRNER 1901 - In ganz Europa in Wäldern, Wiesen und Feldern gefunden, jedoch nie so gemein wie T. krausbaueri. Im Börzsöny nur im Boden des feuchten Carpinetum (12).

#### Familie Isotomidae BÖRNER 1913.

Tetracanthella hystrix CASSAGNAU 1959 - Aus Ungarn und der ČSSR bekannt. Im Börzsöny wenige Exemplare aus trockener Streu. Fundstellen: 7, 14.

Folsomia quadrioculata (TULLBERG 1871) FOLSOM 1937 /incl. Folsomia nana GISIN 1957/ - Eine eurytope holarktische Art, die aber trockene offene Standorte gewöhnlich meidet. In Bodenproben aller Waldtypen des Börzsöny weit verbreitet, fehlt aber auf Wiesen und Trockenhängen. Fundstellen: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14.

Folsomia multiseta STACH 1947 - Eine Art der zentraleuropäischen Gebirge von Portugal bis in die UdSSR; auch in Mittelgebirgen und deren Vorland. Sie tritt in allen naturnahen Waldbeständen des Börzsöny auf; am Waldrand auch in ein Xerobrometum übergehend. Fundstellen: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14.

Isotomodes productus (AXELSON 1906) - Eine über ganz Europa verbreitete Art der offenen Wiesen- und Ackerböden; im Börzsöny nur an einem Trockenhang ohne Vegetation und einem verlassenen Weinberg. Fundstellen: 10, 20.

+ Isotomodes sexsetosus GAMA 1963 - Eine aus Österreich beschriebene Art, die im Börzsöny an den Spitzenklippen des Nagy-Mána und an einem vegetationsfreien Trockenhang gefunden wurde. Fundstellen: 10, 14.

Isotomiella minor (SCHAFFER 1896) - Eine kosmopolitische und ökologisch eurypotente Art; auch im Börzsöny allgemein verbreitet. Fundstellen: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

Folsomides parvulus STACH 1922 - Eine wärmeliebende Art der Holarktis; im Börzsöny nur an einem vegetationslosen Trockenhang und in wenigen Exemplaren im angrenzenden Xerobrometum gefunden (9, 10).

Proisotoma pusilla (SCHAFFER 1900) - Eine vom südlichen Frankreich bis Österreich und Südpolen verteilte Art, in Ungarn bereits vom Bakony-Gebirge nachgewiesen. Im Börzsöny in der Streu von Buchen- und Eichenwäldern. Fundstellen: 6, 8.

Proisotoma minuta (TULLBERG 1871) - Eine oft massenhaft auftretende Art humoser Böden Europas. Im Börzsöny im Boden von Linden-Eschen- und Buchenwäldern. Fundstelle: 6, 13.

+ Proisotoma brevidens STACH 1947 - Vorwiegend kortikal aus Polen, ČSSR, Österreich bekannt. In morschem Holz eines Linden-Eschenwaldes im Börzsöny zahlreich. Fundstelle: 4.

Cryptopygus bipunctatus (AXELSON 1903) / = Isotomina bipunctata Ax. / - In ganz Europa humose Wiesen- und Ackerböden besiedelnd. Im Börzsöny nur in der Humusaufgabe unter *Spiraea media*-Gebüsch am Rand des Wiesenplateaus auf der Nagy-Mána (14).

Isotoma (Pseudisotoma) sensibilis (TULLBERG 1876) - Eine über ganz Europa verbreitete atmobiontische Art. Im Börzsöny nur einmal, jedoch zahlreich in Moos und Streu im feuchten Linden-Eschenwald an dem Nagy-Mána (13).

Isotoma (Vertagopus) cinerea (NICOLET 1841) - Aus den Wäldern der gesamten Holarktis als Rindenbewohner bekannt. Fundstellen im Börzsöny; 2, 4.

Isotoma (Vertagopus) arborea (L.) - Ebenfalls kortikal in Mittel- und Nordeuropa, aber mehr in Parklandschaften. Nur einmal in einem Robinien-Buschwald am Feldrand bei Márianosztra gefunden (19).

Isotoma notabilis SCHAFFER 1896 - Eine kosmopolitische Art, die nur in wenigen Extremstandorten fehlt. Fundstellen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16.

Isotoma viridis BOURLET 1839 - Diese sehr häufige holarktische Art bevorzugt offene Stellen. Im Börzsöny nur von der Waldwiese am Rigó-hegy nachgewiesen (3).

Isotoma olivacea TULLBERG 1871 - Auch diese holarktische Art ist kein eigentlicher Waldbewohner. Im Börzsöny ist sie vor allem an feuchten Standorten in Moos zu finden, sonst nur vereinzelt. Fundstellen: 1, 4, 6, 8, 11, 16, 18, 19.

Isotoma propinqua AXELSON 1902 / = Spinisotoma pectinata STACH, 1926 / - Diese Art findet sich in hoher Individuendichte in nassen Moosen an und besonders in Bächen der Wälder des Börzsöny. Alle vorliegenden Exemplare sind nicht geschlechtsreif und weisen die durch 4 Analdornen gekennzeichnete ökomorphotische Ausprägung auf, die STACH als "Spinisotoma pectinata" beschrieb. I. propinqua lebt in Skandinavien und in den Gebirgen Mitteleuropas von den Pyrenäen bis zu den Karpaten. Fundstellen: 6, 11.

Isotomurus palustris (MÜLLER 1776) - Eine wahrscheinlich kosmopolitische epedaphische Art, die feuchte, aber auch wechselfeuchte, das heißt zeitweise vollkommen austrocknende Standorte besiedelt. Im Börzsöny sehr zerstreut auftretend. Fundstellen: 6, 7, 20.

+ Isotomurus plumosus BAGNALI 1940 - Ein wahrscheinlich über ganz Europa verbreiteter Bewohner dauerfeuchter Standorte, dessen taxonomische Stellung jedoch noch nicht aufgeklärt ist. Im Untersuchungsgebiet nur in der Weiden-Pappel-Aue der Donau (21) entdeckt.

#### Familie Entomobryidae TÖMÖSVÁRY 1882

Entomobrya nivalis (L.) - Eine offensichtlich kosmopolitische Art, die epedaphisch in der Streu, auf Sträuchern und in der Baumschicht von Wäldern lebt. Im Börzsöny zerstreut, nicht sehr häufig. Fundstellen: 4, 5, 16.

Entomobrya multifasciata (TULLBERG 1871) - Diese Art bevorzugt trocken-warme Standorte und besiedelt häufig anthropogen gestörte, offene Biotope. Im Börzsöny zahlreich an vegetationsfreier Wegböschung (10).

Entomobrya handschini STACH 1922 - Entsprechend ihrer Verbreitung vom Kaukasus und Kleinasien bis nach Österreich und in die Slowakei rechnet STACH diese Art zur xerothermen pontischen Fauna. Sie lebt häufig, jedoch nicht ausschließlich, auf Wiesen. Im Börzsöny nur in wenigen Exemplaren von der Bergwiese auf dem Gipfelplateau des Nagy-Mána (15) erhalten.

Entomobrya muscorum (NICOLET 1842) - Epedaphisch in den Wäldern, zum Teil auch in offenen, nicht zu trockenen Standorten Mittel- und Süd(europas) weit verbreitet. Die gefundenen Exemplare gehören alle der f. albina LATZEL 1917 an. Fundstellen: 1, 18, 19.

Orchesella flavescens (BOURLET 1839) - Eine holarktisch besonders in humosen Wäldern der Ebene verbreitete Art, die Besonnung und Austrocknung meidet. Im Börzsöny selten. Fundstelle: 16.

Orchesella bulgarica STACH 1960 - Eine in der Streu der mäßig feuchten bis trockenen Wälder des Börzsöny sehr häufige Art, die bisher nur aus Südosteuropa bekannt ist. Die Population des Börzsöny zeigt Merkmalskomplexe, die zu Orchesella pannonica STACH 1960 tendieren; die Selbständigkeit beider Arten ist zu überprüfen. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 16, 17, 19.

Orchesella multifasciata STSCHERBAKOW 1898 - Eine südosteuropäische Art (Turkestan bis Slowakei und Österreich, aber auch von der Ostseeküste gemeldet), die wohl nicht als "xerothermes" Element der östlichen Steppen aufzufassen ist (STACH 1960). Im Börzsöny häufig in Wäldern und auf Bergwiesen, eher an frischeren Standorten als O. bulgarica; daher wohl als thermophile pontische Art aufzufassen. Fundstellen: 1, 2, 5, 14, 15, 16, 19.

Orchesella bifasciata NICOLET 1842 - Lebt in der Waldstreu, unter Rinde und auf Felsen mit Moos und Flechten; im Gegensatz zu O. flavescens und O. cincta auch häufig in Gebirgen; über Ost- und Mitteleuropa bis in die Alpen verbreitet. Im Börzsöny häufig. Fundstellen: 4, 5, 12, 13, 14, 16, 18, 19.

Orchesella cincta (L.) - Diese Art bewohnt offene, auch anthropogene Standorte der Holarktis. Im Börzsöny ist ihr Auftreten in einer Eßkastanienpflanzung (1) und an einer vegetationsfreien Wegböschung (10) charakteristisch, weiterhin ein Exemplar im Buchenwald (6).

Lepidocyrtus lanuginosus (GMELIN 1788) - Wenigsten über Europa verbreitete Art, aber vielleicht nicht so euryök, wie bislang angenommen. Im Börzsöny nur an den Gipfelklippen des Szent-Mihály-hegy häufig, sonst zerstreut. Fundstellen: 5, 6, 7, 8.

+ Lepidocyrtus aff. pallidus REUTER 1890; s. HÜTHER 1971 - An den Klippen des Szent-Mihály-hegy fanden sich zwei Exemplare, die am ehesten mit dieser nur aus Finnland bekannten Art zu vergleichen sind. Zur Artklärung ist weiteres Material erforderlich.

+ Lepidocyrtus serbicus DENIS 1933, s. GISIN 1965 - Diese Art ist mit Sicherheit aus Rumänien bekannt, ihre sonstige Verbreitung ist noch unklar. Im Börzsöny zerstreut epedaphisch in verschiedenen Waldarten, bevorzugt an trockenen Stellen. Fundstellen: 16, 17, 18, 19.

Lepidocyrtus violaceus LUBBOCK 1873 - Eine europäische Art, die in den Wäldern des Börzsöny sehr verbreitet, aber meist nur in geringer Individuenzahl auftritt. Fundstellen: 5, 6, 8, 12, 13, 14, 16, 19.

Lepidocyrtus lignorum FABRICIUS 1781; s. GISIN 1964 - Seit der Neufassung der Diagnose durch GISIN 1964 wurde diese Art aus vielen Teilen der Holarktis gemeldet. Nach SZEPTYCKI 1967 sind hiervon jedoch weitere Arten zu trennen, von denen nachfolgend L. nigrescens sowie zwei wahrscheinlich neue Arten aufgeführt werden. Die taxonomische Bearbeitung dieses Materials hat dankenswerterweise Herr Dr. A. SZEPTYCKI, Kraków, übernommen. Für L. lignorum ist eine Verbreitungsangabe noch verfrüht. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 6, 10, 18, 19.

+ Lepidocyrtus nigrescens SZEPTYCKI 1967 - Bislang aus Polen und der DDR bekannt, wahrscheinlich aber wesentlich weiter verbreitet. Die Identität dieser Erstfunde aus Ungarn wurde von Herrn Dr. SZEPTYCKI bestätigt. Nach den Erfahrungen von SZEPTYCKI und mir ist L. nigrescens besonders in xerothermer Umgebung zu finden, was allerdings im Börzsöny nicht sehr aus-

geprägt ist; vermutlich ist die Thermophilie entscheidend. Fundstellen: 1, 5, 18, 19.

++ Lepidocyrtus sp. A - Nicht selten und vor allem im Börzsöny weit verbreitet fand sich eine Art der Lepidocyrtus-lignorum-Gruppe, die in keine bestehende Artdefinition einzuordnen ist. Sie lebt vor allem epedaphisch und wurde daher fast ausschließlich durch den Fallenfang erbeutet. Sie scheint frische und humose Wälder, Waldränder und Gebüsche zu bevorzugen. Fundstellen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 14, 16, 18, 19, 21.

++ Lepidocyrtus sp. B - Eine weitere, am ehesten mit L. ruber verwandte Art, fand sich in wenigen Exemplaren auf vegetationsfreiem Kalkmergel (10).

Pseudosinella wahlgreni (BÖRNER 1907) - Eine im südlichen Teil von Europa weit verbreitete Art, die im Börzsöny zu den häufigsten Collembolenarten zählt. Sie fehlt lediglich direkt am und im Wasser. Fundstellen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19.

Pseudosinella octopunctata BÖRNER 1901 - Diese aus ganz Europa gemeldete Art ist im Börzsöny selten, nur auf der Iris-reichen Bergwiese des Plateaus des Nagy-Mána gefunden (15).

Pseudosinella alba (PACKARD 1873) - In ganz Europa ein häufiger Bewohner besonders offener Böden der Ebene; im Börzsöny nur in wenigen Proben, aber auffälligerweise aus geschlossenen Wäldern erhalten. Fundstellen: 2, 4, 6, 11.

Pseudosinella petterseni BÖRNER 1901 - Eine holarktisch verbreitete, aber meist spärlich auftretende Art; im Börzsöny nur wenige Exemplare aus dem geschlossenen Linden-Eschenwald des Rigó-hegy (4).

+ Pseudosinella ksenemani GISIN 1944 - Die Verbreitung dieser Art umfaßt die Gebirge und Höhlen Zentraleuropas von Spanien und Frankreich bis Österreich und der ČSSR; für Ungarn erstmals auf den Gipfelklippen des Szent-Mihály-hegy nachgewiesen (5).

Heteromurus nitidus (TEMPLETON 1835) - Eine holarktisch verbreitete Art, die besonders auf feuchten Wiesen, aber auch in Höhlen zu finden ist. Im Börzsöny nur vereinzelt. Fundstellen: 4, 6, 19.

Heteromurus major (MONIEZ 1889) - Eine Art der Mittelmeerländer, die hier bereits ihr nördliches Grenzgebiet erreicht. Nur ein Exemplar auf der Waldwiese des Rigó-hegy (3).

#### Familie Tomoceridae SCHÄFFER 1896

Pogonognathellus flavescens (TULLBERG 1871) - Ein häufiger Bewohner der

holarktischen Wälder; im Börzsöny verbreitet, aber eher spärlich. Fundstellen: 1, 5, 13, 17, 18.

Tomocerus vulgaris (TULLBERG 1871) - Diese aus der Holarktis und Australien bekannte Art ist besonders an offenen, auch an anthropogen gestörten Standorten zu finden; so auch im Börzsöny. Fundstellen: 5, 10.

Tomocerus minutus TULLBERG 1876 - Nach Klärung der Synonymie unter Verwendung des Materiales aus dem Börzsöny (DUNGER, 1972) ist diese Art als boreal zu betrachten, mit einem ausgedehnten Restareal in den Gebirgen des mittleren Europa and Asien. Im Börzsöny ist diese Art besonders in den frischen bis feuchten geschlossenen Wäldern häufig. Fundstellen: 4, 6, 7, 11, 12, 13, 17.

Tomocerus minor (LUBBOCK 1862) - Eine feuchtigkeitsliebende europäische Art, die auch im Börzsöny in feuchten bis nassen Moosen an und in Bächen am häufigsten auftritt. Fundstellen: 6, 8, 11, 12, 13.

#### Familie Cyphoderidae BÖRNER 1913

Cyphoderus albinus NICOLET 1842 - Eine europäisch verbreitete Art, die auf xerothermen Standorten häufig mit Ameisen vergesellschaftet auftritt. Im Börzsöny charakteristisch auf vegetationsfreiem Kalkmergel beobachtet (10).

Oncopodura crassicornis SHOEBOTHAM 1911 - Eine offensichtlich wärme-liebende Art, die von England bis Südeuropa verbreitet ist. Im Börzsöny nur am Waldrand (9) bzw. unter Felsgebüsch in Waldnähe (5) zahlreich, weiterhin einmal im Buchenwald (6).

#### Familie Neelidae FOLSOM 1896

Megalothorax minimus WILLEM 1900 - Eine sehr anpassungsfähige holarktische Art, die auch im Börzsöny häufig, besonders in humosen Böden geschlossener Wälder auftritt. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14.

Megalothorax incertus BÖRNER 1903 - Eine vielleicht kosmopolitische Art, jedoch in europäischen Böden viel seltener als M. minimus. Im Börzsöny nur einmal im Linden-Eschenwald des Rigó-hegy (4).

Familie Sminthuridae LUBBOCK 1862

Sminthurides aquaticus (BOURLET 1843) - Ein an das Leben auf der Oberfläche kleiner Wasseransammlungen angepaßter Kosmopolit. Im Untersuchungsgebiet besonders in der Donau-Aue (21), jedoch auch an Waldbächen (6).

Sphaeridia pumilis (KRAUSBAUER 1898) - Eine weitgehend ubiquistische kosmopolitische Art, auch im Börzsöny verbreitet und zahlreich. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 6, 13, 14, 16, 18, 19, 21.

Arrhopalites thermophilus LOKSA 1964 - Der Szent-Mihály-hegy ist locus typicus dieser Art; sie fand sich in verschiedenen Standorten der oberen Höhenstufen (3, 4, 5), jedoch nur vereinzelt, weiterhin in einem Buchenwald bei Diósjenő. Zur Verbreitung: ist wenig bekannt, mit Sicherheit tritt diese Art jedoch auch im Vorland des Mittelgebirges im Südosten der DDR auf.

+ Arrhopalites ornatus STACH 1945 - Bisher nur aus Wäldern und Höhlen Spaniens, Frankreichs und Italiens bekannt. Im Material aus dem Börzsöny fand sich je ein Exemplar aus der Streu des Linden-Eschenwaldes am Rigó-hegy (4) sowie des Buchenwaldes bei Diósjenő (6).

Sminthurinus aureus (LUBBOCK 1862) - Eine wohl kosmopolitische und fast ubiquistische Art, die besonders in den frischen Laubwäldern des Börzsöny sehr häufig sein kann. Fundstellen: 4, 5, 6, 13, 14, 19.

Sminthurinus bimaculatus (AXELSON 1902) - Eine wohl über ganz Europa verbreitete Art, die warme und offene Standorte, wenigstens außerhalb Südeuropas, bevorzugt. Im Börzsöny nur ein Exemplar im Linden-Eschenwaldes Nagy-Mána (13).

+ Sminthurinus denisi (CASSAGNAU 1953) - Diese Art ist aus warmen und lichten Wäldern und Gebüsch von Frankreich und Spanien bis Österreich und Italien bekannt. Sie fand sich erstmals für Ungarn vereinzelt in Material aus verschiedenen Standorten des Szent-Mihály-hegy-Gebietes (1, 4, 5).

+ Heterosminthurus insignis (REUTER 1876) - Auf nassen Wiesen sowie auf der Wasseroberfläche in Nord- und Mitteleuropa: im Untersuchungsgebiet nur in der Aue der Donau bei Verőce (21).

Deuterosminthurus bicinctus (KOCH 1860) var. flava GISIN 1946 - In Europa weit verbreiteter Bewohner der Krautvegetation lichter Wälder und Gebüsch, in der var. flava häufig auch auf Feldern. Im Börzsöny besonders an trockeneren und anthropogen beeinflussten Waldstandorten zu finden. Fundstellen: 1, 4, 16, 17, 19.

Deuterosminthurus repandus (AGREN 1903) - Auf Wiesen und Kulturfeldern weit verbreitet, vielleicht schon kosmopolitisch. Im Börzsöny nur ein Exemplar von der Bergwiese des Plateaus auf dem Nagy-Mána (15).

+ Fasciosminthurus cf. circumfasciatus (STACH 1956) - Am gleichen Standort (15) fanden sich zwei erwachsene depigmentierte Fasciosminthurus, die nach der Pigmentierung der gleichzeitig auftretenden Jungtiere F. circumfasciatus zugewiesen werden. Wenn dies zutrifft, wurde diese thermophile, von der DDR, ČSSR, Polen bis in den Altai bekannte Art hier erstmals für Ungarn gefunden.

Sphyrotheca lubbocki (TULLBERG 1872) - Ein Bewohner der Wälder von Nordeuropa bis in die mittel- und südeuropäischen Gebirge; auch von Algerien bekannt. Im Börzsöny an die frischen Linden-Eschenwälder gebunden (4, 5, 13).

+ Sphyrotheca italica CASSAGNAU 1968 - Eine bislang lediglich aus Italien von + xerothermen Standorten bekannte Art, die hier erstmals für Ungarn nachgewiesen wird. Nur wenige Exemplare an den Fundstellen 1, 4, zum Teil in der gleichen Probe mit Sph. lubbocki zusammen.

Sminthurus marginatus SCHÖTT 1893 - Ebenfalls ein epedaphischer Kugelspringer, der im mittleren und östlichen Teil von Europa von Skandinavien bis Ungarn verbreitet ist. Im Börzsöny nur in den Bodenfallen einer einzigen Fundstelle des Linden-Eschenwaldes am Rigó-hegy (4), dort aber in hoher Individuenzahl.

Allacma fusca (L.) - Eine sehr weit verbreitete Art der holarktischen Wälder, die besonders auf Baumstubben zahlreich auftritt. Im Börzsöny nur im Buchenhochwald bei Márianosztra gefunden (18), dort jedoch zahlreich.

Sminthurus flaviceps TULLBERG 1871 - Diese Art ähnelt in der geographischen Verbreitung Sm. marginatus. Als bevorzugte Habitate nennt STACH (1956) feuchte Wiesen, Flußbänke u. a. und bemerkt, daß Sm. flaviceps meist nur in wenigen Exemplaren auftritt. Im Börzsöny kann man sie jedoch geradezu als Charakterart der trocken-warmen und lichten Wälder und Wald-ränder bezeichnen, die dort in hohen Individuenzahlen auftritt. Fundstellen: 1, 2, 4, 5, 16, 17, 18, 19.

Die Färbung zeigt vorwiegend das für die var. ornata (UZEL 1891) bekannte Muster, jedoch gibt es auch Abweichungen hiervon.

#### Familie Dicyrtomidae BÖRNER 1901

+ Ptenothrix cf. leucostrigata STACH 1957 - Bisher aus verschiedenen Teilen Polens, der Ostkarpaten und aus der Ukraine bekannt. Zwei Exemplare von den Gipfelklippen des Szent-Mihály-hegy unterscheiden sich von STACH's Beschreibung durch verdickte Analborsten, zeigen aber die typische Anordnung der Analborsten und der Dentaldornen.

Dicyrtoma fusca (LUCAS 1849) - Ein verbreiteter, aber nicht häufiger Be-

wohner der paläarktischen Wälder, besonders an sich zersetzendem Holz. Im Börzsöny nur einmal in der Eßkastanien-Pflanzung bei Nagymaros (1).

## ZOOGEOGRAPHISCHE BETRACHTUNGEN

In letzter Zeit wurde mehrfach die Aufmerksamkeit auf die Bodentiere, insbesondere die Kleinarthropoden des Bodens, als interessante Objekte der Tiergeographie gelenkt (DUNGER 1969; RAJSKI 1970, SZEPTYCKI 1967). Mit zunehmender Kenntnis dieser Tiergruppen wird deutlich, daß ein beträchtlicher Teil der hierzu gehörenden Arten über ein sehr geringes aktives und passives Ausbreitungsvermögen verfügt. Die immer wieder beobachtete Eigenart dieser Bodenarthropoden, sich durch Ausnützen geeigneter mikro-klimatischer Bedingungen auf engstem Raum historisch-geographisch "konservativ" zu verhalten, macht zoogeographische Untersuchungen an dieser "Kryptozoen" noch interessanter.

Leider verursacht eben diese Verhaltensweise der Kleinarthropoden des Bodens erhebliche Schwierigkeiten für die Aufklärung der Besiedlungs-Areale, die weit über die bekannten Probleme der biogeographischen Arbeit mit den üblichen Objekten - Flora, Wirbeltierfauna und selbst höhere Insektengruppen - hinausgehen. Tiergeographische Überraschungen sind daher für den Bodenzoologen heute noch an der Tagesordnung. Nicht zuletzt muß in diesem Zusammenhang die noch immer ungenügende taxonomische Kenntnis dieser Gruppen berücksichtigt werden. Jede der noch häufig nötigen, mit einer Aufgliederung einer Artengruppe in neue Taxa verbundenen Revisionen macht die voraufgehenden einschlägigen zoogeographischen Beobachtungen wertlos. Unter anderem aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich, das bearbeitete Material derartiger faunistisch-geographischer Untersuchungen an Museen sicher zu deponieren, um die laufend erforderlichen Nachprüfungen zu ermöglichen. Selbstverständlich verursacht dies wiederum einen zusätzlichen Arbeitsaufwand, der aber sachlich als außerordentlich lohnend angesehen werden muß.

Aus den komplizierten Bedingungen der Arealaufklärung und besonders den apparativen und inhaltlichen Problemen der taxonomischen Bearbeitung der Kleinarthropoden resultiert noch ein weiteres Hindernis für ihre Zoogeographische Untersuchung: im Gegensatz zur Situation in der Pflanzengeographie und der Zoogeographie der üblichen Tiergruppen ist nur eine Handvoll von Spezialisten in der Lage, sich an diesen Untersuchungen zu beteiligen. Man muß sogar so weit gehen, daß Angaben, die nicht von eingeführten Spezialisten stammen oder von solchen bestätigt sind, der hohen Fehlerwahrscheinlichkeit wegen verworfen werden.

Die vorstehenden Betrachtungen sollen nicht in Frage stellen, ob es möglich ist, auf der dargestellten schmalen Basis tiergeographische Untersuchungen

anzustellen. Die Analyse der Situation sollte vielmehr zu dem Schluß führen, daß es nützlich und wünschenswert ist, jede sich bietende Gelegenheit zur zoogeographischen Auswertung taxonomisch gesicherter Faunenübersichten von bodenbewohnenden Tiergruppen zu nutzen. Gleichzeitig muß man sich aber des vorläufigen, tastenden Charakters bewußt bleiben, den solche Analysen heute notwendig noch haben müssen.

Die Collembolenfauna des Börzsöny-Gebirges ist ohne Zweifel bemerkenswert artenreich. Dies läßt sich an einigen Vergleichszahlen am besten abschätzen. Aus einem Material von etwa 400 Aufsammlungen, verteilt auf 4 Jahre, die ich im Gesamtbereich der Sudeten zusammentrug, isolierte ich aus 43,500 Individuen 98 Arten, hiervon eine neu für die Wissenschaft. Aus dem Börzsöny erhielt ich dagegen lediglich während eines Sommerurlaubes aus etwa 150 Proben 114 Arten, darunter 30 Arten neu für Ungarn und wahrscheinlich 7 Arten davon neu für die Wissenschaft. Natürlich war es in der angegebenen Zeit unmöglich, alle Habitate des Börzsöny-Gebirges zu besammeln. Insbesondere verdienen sicherlich die xerothermen südexponierten Hänge an der Donau noch hohe Aufmerksamkeit, da hier weitere mediterrane Elemente zu erwarten sind. Auch ist zu berücksichtigen, daß winteraktive Arten nicht erfaßt wurden, und daß alle anthropogen stärker beeinflussten Habitate mit ihrem spezifischen Artenangebot bei der Probennahme gemieden wurden. Die wahre Artenzahl der Collembolenfauna des Börzsöny-Gebirges ist trotz dessen geringer räumlicher Ausdehnung daher auf wenigstens 150-170 Arten zu schätzen. Vergleichsweise ist anzuführen, daß die gesamte Erforschung des Sudetenzuges bislang lediglich 152 Collembolenarten erbrachte (DUNGER 1970), diejenige der Hohen Tatra 135 Arten (STACH 1964) und diejenige des weiten Gebietes der Niederen Tatra 199 Arten (NOSEK 1967). Weitere Untersuchungen im Börzsöny-Gebirge wären also noch durchaus wünschenswert und erfolgversprechend. LOKSA (1966) fand bei seinen Untersuchungen an der Bodenfauna der ungarischen Flaumeichen-Buschwälder 84 Collembolenarten (wenn man die von mir benützte taxonomische Basis, insbesondere die Ablehnung der Aufsplitterung von Onychiurus armatus, der Zählung zugrundelegt). Hiervon fand ich 34 Arten vorläufig nicht im Börzsöny, Wenigstens 7 dieser Arten sind jedoch unbedingt dort zu erwarten.

Der zoogeographischen Analyse können aus dem hier mitgeteilten Collembolenmaterial des Börzsöny nur 48 Arten zugrundegelegt werden. Die übrigen 64 Arten sind entweder über ganz Europa, die Holarktis oder kosmopolitisch verbreitet, oder sie sind derart junge Taxa, daß eine zoogeographische Aussage noch wertlos wäre.

Die folgende zoogeographische Gliederung kombiniert die von SZEPTYCKI 1967, DUNGER 1970 und RAJSKI 1970 gegebenen Vorschläge mit der besonderen Fragestellung, welche Verwandtschaftsbeziehungen zu der gut bekannten Fauna der Sudeten und Karpaten sowie des Alpenzuges bestehen.

#### Gruppe 1: arкто-alpine Arten

Hierzu kann nur eine Art, Anurida granulata AGRELL gezählt werden. Hier-

in zeigt sich bereits ein wesentlicher Abstand zu den zentraleuropäischen Mittel- und Hochgebirgen.

#### Gruppe 2: subarkto-subalpine (montane) Arten

Zu den nordischen Arten, die mit schwach ausgeprägter Disjunktion die zentraleuropäischen Gebirge bewohnen, sind aus dem Börzsöny Hypogastrura tullbergi (SCHAFFER), Isotoma propinqua AXELSON, Pseudachorutes dubius KRAUSBAUER und Tomocerus minutus TULLBERG zu rechnen. Sie bewohnen vorwiegend die feuchten bis frischen nordexponierten Wälder des Börzsöny. Mit nur 4 Arten ist auch diese Artengruppe vergleichsweise sehr schwach entwickelt.

#### Gruppe 3: nordeuropäische Arten

Hierunter werden von Nordeuropa bis in die zentraleuropäischen Gebirge verbreitete Arten verstanden, die keine Disjunktion und also keine deutliche Bindung an Gebirge zeigen. Im Börzsöny treten 8 Arten dieser Gruppe auf: Willemia scandinavia STACH, Xenylla boernerii AXELSON, Onychiurus sibiricus (TULLBERG), Isotoma arborea (L.), Heterosminthurus insignis (REUTER), Sminthurus flaviceps TULLBERG und Sminthurus marginatus SCHÖTT. Diese Gruppe hat bereits sehr unterschiedliche Habitatsprüche.

#### Gruppe 4: zentraleuropäische Arten

##### 4/a: Arten der zentraleuropäischen Gebirge

In dieser Gruppe befinden sich diejenigen Arten, die dem Börzsöny vor allem mit dem Pyrenäen-Alpen-Zug gemeinsam sind. Die Tatsache, daß sich nur 3 oder 4 Arten hierher stellen lassen - (Odontella empodialis STACH, Neanura conjuncta (STACH), Onychiurus paradoxus (SCHAFFER) und vielleicht Pseudosinella ksenemani GISIN -, weist auf eine weitgehende Isolierung des Börzsöny vom Alpengebiet hin. Dies war von vornherein nicht zu erwarten, zumal ein laufender Import alpiner Arten durch die Donau und damit eine Sekundäransiedlung an geeigneten Mikrohabitaten theoretisch nicht auszuschließen war.

##### 4/b: sudetokarpatische Arten

Von den Arten der Sudeten und nördlichen Karpaten sind lediglich zwei sichere Arten aus dem Börzsöny zu nennen: Neanura parva (STACH) und Onychiurus denisi STACH. So charakteristische und weit verbreitete Arten dieser Gruppe wie Tetrodontophora bielensis fehlen hier völlig. Auch zu den Sudetokarpaten ergeben sich also denkbar geringe Beziehungen.

#### 4/c: zentral-(ost-) europäische Arten ohne Gebirgsbindung

Diese Gruppe ist geographisch einstweilen noch wenig klar umrissen, spielt jedoch hier offensichtlich eine gewisse Rolle. Sie enthält Arten, die aus dem Südosten der DDR, dem Süden von Polen, der Slowakei, Ostösterreich, Ungarn und zum Teil der Ukraine bekannt wurden. Hierzu zählen: Hypogastrura silvatica RUSEK, Tetracanthella hystrix CASSAGNAU, Isotomodes sexsetosus GAMA, Proisotoma brevidens STACH, Lepidocyrtus nigrescens SZEPTYCKI und Arrhopalites thermophilus LOKSA.

#### Gruppe 5: südeuropäische Arten

##### 5/a: südwesteuropäische Arten

Der Anteil südwesteuropäischer Arten an der Collembolenfauna des Börzsöny ist nicht sehr hoch, jedoch entsprechend der geographischen Lage durchaus bemerkenswert. Hierzu zählen: Friesea decipiens STEINER, Onychiurus silvarius GISIN, Proisotoma pusilla (SCHAFFER), Arrhopalites ornatus STACH und Sminthurinus denisi (CASSAGNAU).

##### 5/b: südosteuropäische Arten

Zu dieser Gruppe sind 9 Arten des Börzsöny-Gebirges zu stellen, das heißt zusammen mit der nachfolgenden Gruppe der südeuropäisch-mediterranen Arten der höchste geographische Anteil. Es sind folgende Arten: Neanura tetraphthalma STACH, Onychiurus terricola KOS, Entomobrya handschini, STACH, Orchesella bulgarica STACH, Orchesella multifasciata STSCHERBAKOW, Orchesella bifasciata NICOLET, Lepidocyrtus serbicus DENIS, Fasciosminthurus circumfasciatus (STACH) und Ptenothrix leucostrigata STACH.

##### 5/c: südeuropäisch-mediterrane Arten

Die Abgrenzung dieser Gruppe von der vorhergehenden ist für einen Teil der Arten durchaus problematisch. Gleichwohl zeigt sich mit weiteren 11 Arten ein vorherrschender südlicher Einfluß in der Collembolenfauna des Börzsöny-Gebirges. Zu dieser Gruppe rechne ich folgende Arten: Hypogastrura luteospina STACH, Xenylla brevisimilis STACH, Microgastrura duodecimo-culata STACH, Onychiurus subgranulosus GAMA, Folsomia multiseta STACH (?), Folsomia parvulus STACH, Pseudosinella wahlgreni (BÖRNER), Onychiurus crassicornis SHOEBOOTHAM, Heteromurus major (MONIEZ), Me-galothorax incertus BÖRNER und Sphyrotheca italica CASSAGNAU.

Eine Konzentration südeuropäischer Arten an den stark insolierten Abhängen zur Donau läßt sich aus meinem Material nicht nachweisen. Dazu muß aber bemerkt werden, daß die Auswahl der Proben in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit auf diese Fragestellung nicht genügend Rücksicht nehmen

konnte und zum Beispiel die Untersuchung waldfreier südexponierter Hänge längs der Donau noch aussteht.

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Juli 1970 wurden im Börzsöny-hegység, einem kleinen ungarischen Mittelgebirge mit höchsten Erhebungen von 939 m am Donauknie nördlich von Budapest, Collembolenaufsammlungen vorgenommen. Die taxonomische Bearbeitung ergab 114 Arten, von denen 30 neu für Ungarn, von diesen wiederum 7 wahrscheinlich neu für die Wissenschaft sind. Die Neubesreibungen und weitere taxonomische Bemerkungen erfolgen getrennt.

Die zoogeographische Analyse ergibt, daß das Börzsöny-Gebirge eine sehr artenreiche, vor allem aus dem süd- und südosteuropäischen Raum stammende Collembolenfauna beherbergt. Die zoogeographischen Beziehungen zum alpinen und zum sudetokarpatischen Raum sind in der Collembolenfauna dagegen sehr gering entwickelt.

### DUNGER, W.: Ugróvillás rovarok (Collembola) a Börzsöny-hegységből

A szerző 1970. nyarán három hetet töltött a Börzsöny-hegységben és különböző területein gyűjtötte az ugróvillásokat. A talaj- és mohaminták kigyűjtéséhez Tullgren-futtatókat használt, de gyűjtött talajcsapdákkal és szippantóval is. A hegység fajgazdagságáról szólva megállapítja, hogy amíg a Szudéta-hegységből 4 év alatt 98 fajt tudott kimutatni, addig a 3 hetes börzsönyi gyűjtése 114 fajt eredményezett. A talált fajok közül 30 Magyarország területére, 7 pedig a tudományra is új. További kutatások során még számos faj előkerülését várja a területről.

Tanulmányában az általa gyűjtött fajokat pontos lelőhelyeikkel együtt felsorolja, foglalkozik általános elterjedésükkal, ökológiai jellegzetességeikkel, majd ezek alapján jellemzi a hegység ugróvillás faunáját. A nagy elterjedésű (európai, palearktikus) fajokon kívül az alábbi elemek jelenlétét állapítja meg:

arkto-alpin elem	1 faj	közép-európai (nem montán) elem	6 faj
szubarkto-szubalpin elem	4 faj	délnyugat-európai elem	5 faj
észak-európai elem	8 faj	délkelet-európai elem	9 faj

közép-európai montán  
elem  
szudéta-kárpáti elem

déli mediterrán elem  
(3?)-4 faj

11 faj

Kutatásainak rendszertani eredményeit a szerző saját múzeumának folyóiratában (Abh. Ber. Naturkundemus., Görlitz) közli.

#### LITERATUR - IRODALOM

- DUNGER, W. (1969): Zur Eignung der Apterygoten für tiergeographische Untersuchungen. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 44, 2:59-64.
- DUNGER, W. (1970): Zum Erforschungsstand und tiergeographischen Charakter der Apterygotenfauna der Sudeten. - Polskie Pismo Entomol. 40, 3:491-506.
- DUNGER, W. (1972): Systematische und ökologische Studien an der Apterygotenfauna des Neißetales bei Ostritz (Oberlausitz). - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 47, 4:1-42.
- DUNGER, W. (1973): Neue und bemerkenswerte Collembolenarten der Familie Neanuridae. - Abh. Ber. Naturkundemus. 48, 5:1-24.
- ENDRŐDY-YOUNGA, S. (1957): A Börzsöny-hegység bogárfaunája. - Fol. Ent. Hung. ser. nov., 10, 24:431-457.
- LOKSA, I. (1966): Die boden-zoozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. - Budapest. Akadémiai Kiadó, 1966, 437 pp.
- NOSEK, J. (1967): The investigation of the Apterygotan fauna of the Low Tatras. - Acta Univ. Carolinae, Biol., 5/6:349-528.
- RAJSKI, A. (1970): Autecological-zoogeographical Analysis of Moss Mites (Acari, Oribatei) on the Basis of Fauna in the Poznan Environs. Part III. - Acta Zool. Cracoviensia 15, 3:161-258.
- STACH, J. (1929): Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. - Ann. Hist. nat. Musei Nat. Hung. 26:269-312.
- STACH, J. (1947 - 1963): The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects. - Panstw. wyd. Nauk., Kraków, 1947-1963.
- STACH, J. (1964): Owady bezskrzydle - Apterygota. - Katalog fauny Polski, 15. Warszawa, 1964.
- SZEPTYCKI, A. (1967): Fauna of springtails (Collembola) of the Ojców National Park in Poland. - Acta Zool. Cracoviensia 12, 10:219-280.

SZUJKÓ-LACZA, J. (1967): I. Beiträge zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften des Börzsöny-Gebirges. Die Assoziationen *Tilio-Fraxinetum*, *Mercuriali-Tilietum matricum*, *Spiraeetum mediae*. II. Lebensform-Homogenitätsuntersuchungen. - *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 59: 147-161.

Angekommen: 15. 4. 1974.

Dr. Wofram DUNGER  
Staatliches Museum  
für Naturkunde  
Am Museum 1.  
89 - Görlitz  
DDR

