

Die Collembolenfauna des Vogelsberges

W. BÖHLE, Gießen

Summary

In the years 1985-1991 Collembola were studied in the south of Hessian Mountains (Vogelsberg and adjacent areas). The paper gives a first view of the species found and their distribution. A total of 167 species are reported. 12 of them are new records for the German fauna: *Gisinea delhezi* MASS., *Wankeliella mediochaeta* RUSEK, *W. peterseni* RUSEK, *Anurophorus atlanticus* FJELLB., *Proisotoma armeriae* FJELLB., *Isotoma ruseki* FJELLB., *Sminthurinus concolor* MEINERT, *Arrhopalites canzianus* STACH, *A. ornatus* STACH, *A. postumicus* STACH, *A. pseudoappendices* RUSEK, *A. spinosus* RUSEK. Zoogeographical valuation yielded 10 arctic-montane, 3 centraleuropean-montane and 14 submediterranean-oceanic species. Furthermore, 8 species thought to be cave-dwellers or cave-preferring were hit within the soil, which often contains accumulations of blocks.

On the analysis of the samples *Onychiurus subarmatus* GISIN, 1957 proved to be obviously an environmental form of *O. armatus* TULLB., 1869.

Zusammenfassung

Bei den im südlichen Hessischen Bergland (Vogelsberg, einschließlich angrenzender Gebiete) zwischen 1985 und 1991 durchgeführten faunistisch-ökologischen Untersuchungen konnten 167 Collembolenarten nachgewiesen werden. Darunter befanden sich 12 nach meiner Kenntnis für die deutsche Fauna neue Arten: *Gisinea delhezi* MASS., *Wankeliella mediochaeta* RUSEK, *Wankeliella peterseni* RUSEK, *Anurophorus atlanticus* FJELLB., *Proisotoma armeriae* FJELLB., *Isotoma ruseki* FJELLB., *Sminthurinus concolor* MEINERT, *Arrhopalites canzianus* STACH, *A. ornatus* STACH, *A. postumicus* STACH, *A. pseudoappendices* RUSEK, *A. spinosus* RUSEK. Die zoogeographische Bewertung ergab 10 boreomontane, 3 zentraleuropäisch-montane und 14 submediterran-atlantische Faunenelemente. Ferner wurden in den obersten Schichten der blockreichen Verwitterungsdecke bzw. im Bereich der Blockhalden und Blockmeere 8 als troglolith oder troglolithont geltende Arten gefunden. Bei der Durchmusterung des Materials stellte sich heraus, daß es sich bei *Onychiurus subarmatus* GISIN offensichtlich um eine Ökoform von *O. armatus* TULLB. handelt. Es wird ein erster Überblick über die Habitatpräferenzen der im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten gegeben.

Einleitung

Seit Sommer 1985 werden im Vogelsberg Untersuchungen zur Ökologie und Verbreitung der Collembolen durchgeführt. Im Vordergrund steht die Struktur der Collembolengemeinschaften verschiedener Habitats in Altbeständen der im Gebiet vorkommenden Waldgesellschaften sowie die Ökologie moosbewohnender Arten. Parallel dazu läuft, übergreifend auf angrenzende Gebiete, eine systematische Erfassung der Collembolenfauna, über die bisher nur spärliche Angaben (AREND, 1967; BRETTFELD, 1989; WEBER, 1987) existieren.

In dieser Arbeit wird eine erste Übersicht über die im Untersuchungsgebiet vorgefundenen Arten und deren Verteilung auf die berücksichtigten Habitats gegeben. Unter zoogeographischen Gesichtspunkten bemerkenswerte Funde werden im Anschluß an die Artenliste kommentiert.

Untersuchungsgebiet

Der Vogelsberg erhebt sich im Süden des hessischen Berglandes als schildförmiges Mittelgebirge bis zu einer Höhe von 774 m. Der Gebirgskörper wird aufgebaut aus Basalten, die den aus Sedimenten der Trias (Buntsandstein, Muschelkalk) und des frühen Tertiärs (Kiese, Sande, Tone, Laterite, Braunkohle) bestehenden Untergrund mit Ausnahme einiger randlicher Bereiche vollständig überlagern.

Das Gebirgszentrum nimmt eine Hochfläche (Oberwaldplateau) ein, die über mehrere in Rücken gegliederte Abdachungsstufen mit dem teils ebenen, teils bergigen, teils grabenartig eingesunkenen Gebirgsfuß verbunden ist. Im Oberwald und im Bereich der Abdachungsstufen trifft man an verschiedenen Stellen auf die für den Vogelsberg typischen, im Pleistozän durch ein Zusammenwirken von Frostsprengung und Solifluktion gebildeten Blockhalden und Blockmeere.

Als am weitesten im Vogelsberg verbreitete Bodentypen finden sich aus der Verwitterung von Basalt hervorgegangene Braunerden und durch Lößumbildung entstandene Parabraunerden (z.T. pseudo-vergleyt). Mehr oder weniger kleine Randflächen weisen podsolig veränderte Sandböden, Rendzina und tertiäre Fossilböden auf. Im Bereich von Quellhorizonten und Fließgewässern haben sich Aueböden entwickelt.

Hinsichtlich des Klimas bestehen sehr ausgeprägte lage- und höhenbedingte Differenzen. Die mittlere Jahreslufttemperatur sinkt von 8,5 – 9,5 °C in den wärmsten, an die Wetterau grenzenden Bereichen auf 5 – 6 °C im Oberwald. Entsprechend wachsen die mittleren Jahresniederschläge von 500 auf 1200 mm an (SCHÖNHALS 1973).

Zu den im Vogelsberg vorkommenden Waldgesellschaften gehören verschiedene Varianten des Binkelkraut-Perlgras-Buchenwaldes (auf Basalt), Bergahorn-Buchenwald

(montan; auf Basalt), Hainsimsen-Buchenwald (auf Sandstein), Trockenhang-Buchenwald (auf Kalkstein), Eichen- bzw. Eichen-Hainbuchenwälder, Erlenbruchwälder, Mooskiefernforsten (auf Sandstein) und Fichtenforsten. Weite Flächen werden von heckengesäumtem Grün- und Ackerland eingenommen. Zu Einzelheiten über die Vegetation des Vogelsberges siehe KNAPP (1958).

Material und Methode

Im Zeitraum zwischen 1985 bis 1991 wurden im Untersuchungsgebiet ca 900 Boden-, Moos- und Moderholzproben mit einem Volumen von etwa jeweils 500 cm³ genommen. Die Extraktion der Collembolen erfolgte mit Hilfe von modifizierten Tullgren-Trichtern. Daneben wurden auch Streifsackfänge durchgeführt. Das Belegmaterial ist aufbewahrt im Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Liste der gefundenen Arten

Familie: Poduridae

Podura aquatica LINNE

Familie: Hypogastruridae

Hypogastrura burkilli (BAGNALL)

H. socialis (UZEL)

Ceratophysella armata (NICOLET)

C. bengtssoni (ÅGREN)

C. scotica (CARPENTER & EVANS) bm

C. denticulata (BAGNALL)

C. granulata STACH zm

Schoettella inermis (TULLBERG)

Sch. ununguiculata (TULLBERG)

Schaefferia willemi (BONET) tr

Xenylla boernerii AXELSON

X. corticalis BÖRNER

X. grisea AXELSON

X. tullbergi BÖRNER

X. maritima TULLBERG

Willemia anophthalma BÖRNER

W. denisi MILLS

W. intermedia MILLS

Familie: Odontellidae

Xenyllodes armatus AXELSON

Axenyllodes bayeri

(KSENMANN) sa

Superodontella lamellifera

(AXELSON)

S. pseudolamellifera (STACH)

Familie: Neanuridae

Friesea claviseta AXELSON

F. truncata CASSAGNAU

Gisenea delhezi MASSOUD tr

Brachystomella parvula

(SCHÄFFER)

Pseudachorutes asigillatus

BÖRNER

P. corticicola (SCHÄFFER)

P. dubius KRAUSBAUER

P. parvulus BÖRNER

P. subcrassus TULLBERG

Micranurida forsslundi GISIN

M. pygmaea BÖRNER

Anurida granaria (NICOLET)

A. granulata AGRELL

Neanura muscorum

(TEMPLETON)

Deutonura conjuncta (STACH) zm

Familie: Onychiuridae

Onychiurus absoloni BÖRNER
O. armatus TULLBERG
O. campatus GISIN
O. circulans GISIN
O. furcifer (BÖRNER)
O. jubilarius GISIN
O. procampatus GISIN
O. quadriocellatus GISIN
O. sibiricus TULLBERG
O. silvarius GISIN tr
(*O. subarmatus* GISIN)
O. tricampatus GISIN
Tullbergia affinis BÖRNER
T. callipygos BÖRNER
T. denisi BAGNALL
T. quadrispina BÖRNER
Mesaphorura hylophila RUSEK
M. cf. krausbaueri BÖRNER
M. macrochaeta RUSEK
M. tenuisensillata RUSEK
M. yosii RUSEK
Wankeliella mediochaeta RUSEK
W. peterseni RUSEK

Familie: Isotomidae

Anurophorus atlanticus
FJELLBERG sa
A. laricis NICOLET
Pseudanurophorus binoculatus bm
(KSENNEMAN)
P. isotoma (BÖRNER) sa
Folsomia bisetosa GISIN bm
F. candida (WILLEM)
F. diplophthalma (AXELSON) bm
F. fimetaria (LINNÉ)
F. manolachei BAGNALL
F. penicula BAGNALL
F. quadrioculata (TULLBERG)
F. spinosa KSENNEMAN
Isotomodes productus
(AXELSON) sa
Isotomiella minor (SCHÄFFER)
Folsomides angularis
(AXELSON) sa

F. parvulus STACH sa
Appendisotoma bulbosa europaea
TÖRNE
Proisotoma armeriae
FJELLBERG sa
P. brevidens STACH
P. minima (ABSOLON)
P. minuta (TULLBERG)
Agrenia bidenticulata
(TULLBERG) bm
Pseudisotoma sensibilis
(TULLBERG)
Vertagopus arboreus (LINNE)
V. cinereus (NICOLET)
Isotoma anglicana LUBBOCK
I. fennica REUTER
I. germanica HÜTHER
I. hiemalis SCHÖTT bm
I. neglecta SCHÄFFER
I. notabilis SCHÄFFER
I. olivacea TULLBERG bm
I. ruseki FJELLBERG bm
I. tigrina (NICOLET)
I. violacea TULLBERG
I. viridis BOURLET
Isotomurus palustris palustris
(MÜLLER)
I. palustris prasina (REUTER)
I. plumosus BAGNALL

Familie: Entomobryidae

Entomobrya corticalis (NICOLET)
E. lanuginosa (NICOLET)
E. marginata (TULLBERG)
E. multifasciata (TULLBERG) sa
E. muscorum (NICOLET)
E. nicoleti (LUBBOCK) sa
E. nivalis (LINNÉ)
Orchesella bifasciata NICOLET
O. cincta (LINNÉ)
O. flavescens (BOURLET)
O. quinquefasciata (BOURLET)
O. villosa (GEOFFROY)
Willowsia buski (LUBBOCK)
W. nigromaculata (LUBBOCK)
W. platani (NICOLET)

- Heteromurus nitidus* (TEMPLETON) Familie: Katiannidae
Lepidocyrtus cyaneus TULLBERG *Gisinianus flammeolus* (GISIN) sa
L. lanuginosus (GMELIN) *Sminthurinus aureus* (LUBBOCK)
L. lignorum (FABRICIUS) *S. concolor* MEINERT bm
L. paradoxus UZEL *S. elegans* (FITCH) sa
L. violaceus (LUBBOCK) *S. reticulatus* CASSAGNAU sa
Pseudosinella alba (PACKARD) *Stenognathellus denisi*
P. cf. huetheri (STOMP) CASSAGNAU
P. cf. ksenemani GISIN
P. octopunctata BÖRNER
- Familie: Tomoceridae
Pogonognathellus flavescens
(TULLBERG)
Tomocerus minor (LUBBOCK)
T. vulgaris (TULLBERG)
T. unidentatus BÖRNER
- Familie: Cyphoderidae
Cyphoderus albinus NICOLET
- Familie: Oncopoduridae
Oncopodura crassicornis
SHOEBOTHAM sa
- Familie: Neelidae
Neelus minutus FOLSOM
N. murinus FOLSOM tr
Megalothorax minimus (WILLEM)
- Familie: Sminthurididae
Sphaeridia pumilis (KRAUSBAUER)
Jeannenotia stachi
(JEANNENOT)
Sminthurides aquaticus (BOURLET)
S. malmgreni (TULLBERG)
S. parvulus (KRAUSBAUER) zm
S. schoetti (AXELSON)
- Familie: Arrhopalitidae
Arrhopalites canzianus STACH tr
A. ornatus STACH sa
A. postumicus STACH tr
A. principalis STACH bm
A. pseudoappendices RUSEK
A. sericus GISIN
A. spinosus RUSEK
- Familie: Sminthuridae
Lipothrix lubbocki (TULLBERG)
Allacma fusca (LINNÉ)
Sminthurus marginatus SCHÖTT
S. nigromaculatus TULLBERG
S. viridis (LINNÉ)
- Familie: Bourletiellidae
Heterosminthurus bilineatus
(BOURLET)
H. insignis (REUTER)
Prorastriope quinquefasciata
(KRAUSBAUER)
Deuterosminthurus bicinctus (KOCH)
D. flavus GISIN
D. pallipes (BOURLET)
D. sulphureus (KOCH)
- Familie: Dicyrtomidae
Dicyrtomina ornata (NICOLET)
Ptenothrix fusca (LUCAS)
P. setosa (KRAUSBAUER)
- bm boreomontan
zm zentraleuropäisch-
montan
sa submediterran-atlantisch
tr troglöphil oder troglöbiont

GISIN beschrieb 1957 *Onychiurus subarmatus* als eine in zwei Merkmalen von *O. armatus* TULLB., 1869 abweichende Art. Beide Merkmale – das Längenverhältnis Borsten M/Borsten s (Abd.V) und die Anordnung der Kurzborsten vor den Analdornen (Abd. VI) erwiesen sich bei der Durchmusterung einer großen Anzahl von Exemplaren mit der betreffenden Pseudocellenformel (33/023/33343), jedoch unterschiedlicher Herkunft, als für eine Artunterscheidung nicht verwendbar. Es zeigte sich, daß die Längenverhältnisse M/s 18-20/8-9, angeführt für *O. subarmatus* und 11/6, kennzeichnend für *O. armatus* (GISIN, 1960), über eine Reihe von Zwischenwerten fließend ineinander übergehen. Auch die Anordnung der Kurzborsten vor den Analdornen variiert stufenlos zwischen stark konvergierend bis nahezu parallel, wobei die Stärke der Konvergenz mit der Länge der Borsten M und s (Abd.V) in der von GISIN angegebenen Weise, d.h. negativ, korreliert. Die Länge der Borsten steht ganz offensichtlich mit dem durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt des Habitats im Zusammenhang: Sie steigt mit dem Feuchtegrad an. Mit diesen Beobachtungen unvereinbar ist es, *O. subarmatus* GISIN, 1957 als gesonderte Art zu betrachten. Vielmehr lassen sich von *O. armatus* verschiedene Ökoformen beschreiben. Eine Form ständig nasser Böden (S-Form; *O. subarmatus* entsprechend), Formen mäßig feuchter bis feuchter Böden (I-Formen, intermediär zwischen *O. armatus* und *O. subarmatus*) und eine Form zeitweise austrocknender Böden (T-Form, die Typus-Form von *O. armatus*).

Fundortschlüssel:

Basaltgebiet:

Oberwald: 111-112, Hoherodskopf: **111**, Gelände der Forschungsstation Künanzhaus, **112**, Westhang: Feuchte Wiesenstelle; **121**, Östliche Ausläufer der Goldwiese: feuchtes Weidengehölz; **122**, Südwestrand des NSG „Forellenteiche“: Feuchte Wiesenstelle; **131**, Versumpfter Fichtenwald südl. des Lattenbruchs; **132**, Fichtenforst östl. der Burg; **133**, Schachtelhalm-Fichtenwald zwischen Hochmoor u. „Goldwiese“; **141**, Nesselberg, Nordhang: bergahornreicher Schatthangwald; **142**, Alter Bergahorn-Buchenbestand östl. von Feldkrücken, Nordhang; **143**, Blockreicher Bergahorn-Buchenbestand nordöstl. des Geiselsteins; **144 – 145**, Bilstein: **144**, Nordwesthang: Blockhalde, **145**, Fels, Nordwestseite; **151**, Hirzhain: Schwarzerlenbruchwald; **152**, Tantenbruch: wie **151**; **153**, Erlenbruch zwischen Zwirnberg u. Kohlhag; **154**, Lattenbruch: kleiner Erlenbestand am Rande eines versumpften Fichtenwaldes; **155**, Wannersbruch: wie **151**; **161**, Flösserschneise: Fichtenhochwald; **162**, Hasselbach oberhalb der Straße nach Lanzenhain: Bacherlenwald; **163**, Schwarzer Fluß oberhalb von Ilbeshausen-Hochwaldhausen; **164**, Wildwasserabschnitt des Ellersbachs östl. des Geiselsteins; **165**, Wildwasserabschnitt der Nidda unterhalb der NSG „Forellenteiche“; **166**, Ellersbach neben den östl. Ausläufern der „Goldwiese“; **171**, Hochmoor im NSG „Breungeshainer Heide“; **172**, Quellmulde südl. des Taufsteins; **173-174**, Bergahorn-Buchenbestand südl. des Taufsteins: **173**, Rand einer Quellmulde; **174**, Bestand in der Umgebung eines Quellrinsals südl. der Taufsteins.

Tieferliegende Standorte:

21, Südufer des Obermooser Teiches; **22**, Südufer des Niedermooser Teiches; **23**, Feuchtwiesen am Oberlauf des Sälzer Wassers; **31**, Strickberg (zwischen Laubach u. Schotten), Nordhang: Blockhalde u. blockreicher Buchenmischwald; **321 – 322**, Wintersberg (zwischen Laubach und Schotten): **321**, Nordhang: Buchenmischwald; **322**, Südosthang: alter Buchenbestand; **33**, Kirchberg (zwischen Laubach u. Schotten), Südhang: blockreicher Buchenmischwald; **341 – 344**, Reipperts (nordöstl. von Rainrod): **341**, Osthang: blockreicher Bingelkraut-Perlgras-Buchenwald; **342**, Südhang: Blockhalde; **343**, Osthang: Blockhalde; **344**, Südhang: wie **341**; **35**, Lollarer Kopf, Südhang, linden- u. ahornreicher Schatthangwald auf Braunerde-Ranker; **361 – 362**, Schiffenberg (Gießen), Hasenkopf: **361**, Südseite: block-reicher Buchenmischwald; **362**, Nordseite, blockreicher Buchenmischwald; **37**, Schwarzer Berg (nordwestl. von Grund-Schwalheim): Eichenniederwald; **38**, Eichenaltholz nördl. von Harb; **39**, Katzenberg (bei Rodheim/Hungen), Nordwesthang: Hallen-Buchenwald; **41**, Streuobstwiese bei Rodheim; **42**, Eichköpffel (bei Eichelsdorf): Weißdorn-Hainbuchengehölz; **43**, Lohberg (bei Rainrod): Blocktrift; **5**, Teich, umgeben von Weiden, südl. der Salzwiesen bei Münzenberg.

Sandsteingebiet:

61, Wernersberg (südwestl. von Mös), Nordosthang: Sandsteinblockhalde mit Kiefernaltholz; **62**, Mühlberg (nordöstl. von Giesel), Südhang: Mooskiefernforst; **63**, Hudewaldrest südöstl. von Rudlos; **64**, Schönbuche (nordwestl. von Neuhof), Südhang: Hainsimsen-Buchenwald; **65**, Kemmete-Tal, Südhang: Fichtenparzelle südwestl. des Holler; **66**, NSG Himmelsberg: Eichen-Hainbuchenaltholz.

Muschelkalkgebiete:

711, Schlehen-Weißdorngebüsch mit einigen alten Buchen nordwestl. von Kressenbach, Südhang, Mergel; **712**, Weidengehölz oberhalb von Kressenbach, Südhang, Mergel; **713**, Rennschläge (südl. von Kressenbach): Trockenhang-Buchenwald auf Mergel; **714**, NSG „Weinberg“ bei Steinau an der Straße; **721**, Kalk-buchenwäldchen bei Angersbach; **722**, Kalkfelsen bei Angersbach; **73**, Muschelkalkrücken zwischen Großenlüder u. Mös.

Standorte mit besonderen Bodenverhältnissen:

81, Waldparzelle mit Eschen nördl. Leihgestern (Gießen), Plastosol; **82**, Pappelbestand oberhalb der Mengelhäuser Teiche, Plastosol; **91**, „Am Riesengraben“ (westl. von Hungen), Getreidefeld, Lößlehm; **92**, Getreidefeld westl. von Reichelsheim-Blöfeld, Lößlehm.

Bemerkenswerte Funde

Ceratophysella scotica (CARPENTER & EVANS, 1899): **21**, *Sphagnum* (2 Ex., 15.X.85); **22**, *Sphagnum* (9 Ex., 15.VI.89; **52** Ex., 12.X.90). – Eine erste Zusammenfassung der Angaben zur Verbreitung dieser Art findet sich bei DUNGER (1968). Ergänzt man diese bersicht um die später erfolgten Fundmeldungen (FJELLBERG, 1976a; 1987; 1988), ergibt sich gegenwärtig folgendes Bild: Außerhalb des nordeuropäischen Hauptareals, das sich von Nordirland über Nordengland, Norddänemark, die Färöer- und Shetlandinseln, Norwegen nach Lappland erstreckt, wurde *C. scotica* nur in der Oberlausitz und in einem Hochmoor des Altwatergebirges (Jeseniky) gefunden.

Ceratophysella granulata STACH, 1949: **152**, *Mnium hornum*-Rasen (1 Ex., 6.IX.86); **133**, *Sphagnum* am Rande des Ellersbaches (5 Ex., 13.IX.86) **153**, *Sphagnum* (3 Ex., 13.IX.86) **151**, Bodenmoosfilz (4.Ex.,4.X.86); **155**, Moospolster am Stammfuß einer Erle (5 Ex., 4.X.86); **151**, Bruchwaldtorf (3 Ex., 2.XII.88) und Totholz (6 Ex., 2.XII.88); **23**, Bodenmoosfilz (19 Ex., 15.VI.89); **171**, *Sphagnum* (2 Ex.,1 Ex., 28.IX.90). – Den Verbreitungsschwerpunkt dieser Art scheinen die hochmontanen bis alpinen Lagen des Karpatensystems darzustellen. (STACH, 1949; 1959; NOSEK, 1960; 1969; 1986; WEINER, 1980). Zweimal konnte ein Vorkommen jeweils an hochmontanen Standorten der Ostalpen nachgewiesen werden (FRANZ, 1954; TÖRNE, 1958). Nach GISIN (1960) erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der Art auch über die Schweiz. Auf eine Existenz von Exklaven weisen Fundmeldungen von GOTO (1955): Äußere Hebriden und STACH (1949): Südfrankreich hin. Einmal in Jugoslawien (St. Canzian-Höhle, STACH, 1949) und in den Karpaten häufiger (STACH, 1949; 1959; WEINER, 1980) wurde *C.granulata* auch in Höhlen angetroffen.

Schaefferia willemi (BONET, 1930): **143**, Moder (8 Ex., 8.X.88); **31**, Moder (4 Ex., 23.X.88); **321**, *Atrichum undulatum*-Rasen (2 Ex., 11.XI.88) und Braunnüll (1 Ex., 11.XI.88); **343**, Moder (1 Ex., 21.I.89); **173**, Moder neben dem Stammfuß einer Buche (9 Ex., 8.III.90); **66**, Moder (1 Ex., 19.V.90). – Eine von den Alpen über die britischen Inseln bis Südkandinavien verbreitete troglophile Art. In Westdeutschland sind bisher nur Höhlenvorkommen bekannt, u.a. von der Teufelhöhle bei Steinau an der Straße (WEBER, 1987).

Gisinea delhezi MASSOUD, 1965: **141**, *A. undulatum*-Rasen neben Wurzelteller (1 Ex., 24.IV.89). – *G. delhezi* ist bisher nur von zwei benachbarten Höhlen in Belgien (Vallée de la Meuse) bekannt.

Deutonura conjuncta (STACH 926): **152**, Bodenmoosfilz (3 Ex., 6.IX.86); **142**, Moosdecke auf vermoderndem Baumstumpf (1 Ex., 10.IX.86); **153**, *Mnium hornum*-Rasen vom Stammfuß eines Bergahorns (1 Ex., 13.IX.86); **151**, *Mnium hornum*-Rasen auf Totholz (11 Ex., 4.X.86); **152**, Bruchwaldtorf (2 Ex., 30.X.88); **151**, Bruchwaldtorf (1 Ex., 2.XII.88); **141**, *Polytrichum formosum*-Rasen (1 Ex., 14.XII.88); **61**, Moosdecke auf Sandstein (1 Ex., 5.VIII.89) u. Humusansammlung zwischen den Blöcken (1 Ex., 5.VIII.89); **342**, Humusansammlung zwischen Basaltblöcken (4 Ex., 11.X.89); **173**, Moder neben einem Buchenstamm (1 Ex., 8.III.89); **66**, Moderartiger Mull (2 Ex., 11.XI.89); **174**, Moder neben dem Stammfuß einer Buche (1 Ex., 31.I.90); **35**, Braunerde-Ranker (1 Ex., 9 Ex., 15.IV.90), 133, *Mnium hornum*-Rasen am Rande eines Baches (5 Ex., 1.VII.90); **154**, Moosdecke vom Wurzelhals einer Schwarzerle (5 Ex., 1.VII.90). – Eine in den Ostalpen und den Gebirgen Ost-, Südost- und des östlichen Mitteleuropas weitverbreitete Art. Die einzigen Nachweise für die deutsche Fauna stammen aus der Oberlausitz (DUNGER, 1972) und aus Thüringen (GISIN, 1961). Im Vogelsberg findet sich *D. conjuncta* mit hoher Konstanz in den Erlenbruchwäldern des Oberwaldes. Außerhalb dieser Biotope konnten nur vereinzelte Vorkommen mit auffallender Bindung an naturnahe Altholzbestände in Nordexpositionen nachgewiesen werden.

Onychiurus paradoxus (SCHÄFFER, 1900): Im Kalkmull der Trockenhang-Buchenwälder (Umgebung von Kressenbach) häufig, stellenweise dominant. Eine bisher nahezu ausschließlich in Höhlen (Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweiz) angetroffene Art. So auch im Vogelsberg in der Teufelhöhle bei Steinau an der Straße nachgewiesen (WEBER, 1987).

Wankeliella mediochaeta RUSEK, 1975: **141**, Braunmull (1 Ex., 14.XII.88). – Das einzige mitteleuropäische Exemplar dieser Art, der Holotypus, stammt aus einem Tannenwald des mährischen Karstes (RUSEK, 1975). Außerhalb dieses Gebietes wurde sie einige Male in Fichtenwäldern der weiteren Umgebung von Oslo (FJELLBERG, 1980), auf Dünen und Küstenwiesen der Nordkapregion und in einem Mischwald des inneren Troms (Nordnorwegen) nachgewiesen (FJELLBERG, 1988).

Wankeliella peterseni RUSEK, 1975: **342**, Moder (1 Ex., 21.I.89). – Die Art ist bisher nur vom Locus typicus, einem Buchenwald in Jütland (Dänemark) bekannt.

Anurophorus atlanticus FJELLBERG, 1974: **62**, *Leucobryum*-Polster (75 Ex., 4.I.89). – Von *A. atlanticus* ist bisher nur eine Fundstelle, die Rinde eines verrottenden Birkenstammes in einem atlantischen Kiefern-Birkenwald nahe Bergen (Norwegen) bekannt.

Pseudanurophorus isotoma (BÖRNER, 1903): **91**, Löß (68 Ex., 12 Ex., 1.VII.90). – Börner fand diese Art erstmals in Sizilien. DENIS (1932) unterschied eine in Südfrankreich beobachtete Form „*acuta*“ von der sizilianischen Form „*capitata*“. STREBEL (1957) berichtet über das Vorkommen der Form „*acuta*“ in einer Zuckerrübenkultur auf sandigem Lehm bei Worms. Die von mir gefundenen Exemplare entsprechen der Form „*capitata*“ mit deutlich gewölbter Analpapille und schwach geknöpften Makrochäten auf Abd.VI.

Appendisotoma bulbosa europaea TÖRNE, 1955: **172**, Moosdecke auf Totholz (4 Ex., 11.II.87); **342**, Moosdecke vom Stammfuß einer Buche (1 Ex., 21.I.89); **151**, Totholz (1 Ex., 9.IV.86); **141**, *Atrichum undulatum*-Rasen (1 Ex., 29.VII.89). – 1950 gelangte v.TÖRNE bei Innsbruck in den Besitz eines Isotomiden, den er als Unterart der amerikanischen *Appendisotoma bulbosa* beschrieb. Wenige, dieser Beschreibung entsprechende Exemplare fand HÜTHER (1982) in einem Steinbruch am Bausenberg. Ein weiteres Exemplar erbeutete CHRISTIAN (1986) im Grazer Bergland (Steiermark) auf Schnee. Bisher letzter Fundort war der Stadtwald von Ettligen (KAMPMANN, 1987). Es ist noch zu überprüfen, ob es sich bei *A. bulbosa europaea* nicht um ein Synonym von *Proisotoma abiskoensis* AGRELL, 1939 handelt.

Proisotoma brevidens STACH, 1947: **713**, Totholz (20 Ex., 4.V.89). – Eine corticole Art, bekannt aus der Umgebung von Krakw, den Karpaten (Westukraine), Österreich (Wien) (STACH, 1947) und den Kleinen Karpaten (Nähe Bratislava)(NOSEK, 1961). Der einzige deutsche Fundort befindet sich in der Umgebung von Zweibrücken (Buchenhochwald) (HÜTHER, 1969). Bei den von mir gefundenen Exemplaren variiert die Zahl der Borsten am Corpus tenaculi zwischen zwei und drei.

Proisotoma armeriae FJELLBERG, 1976: **713**, Mull-Rendsina (7 Ex., 2.I.89); **73**, Moospolster (*Ditrichum flexicaule*) über Kalkschutt (57 Ex., 19.V.90). – Beschrieben von xerothermen Standorten in der Nähe von Bergen (Westnorwegen).

Agrenia bidenticulata (TULLBERG, 1876): **165**, nasser Moosfilz (*Rhynchostegium riparioides*) von Basaltblöcken aus dem Bachbett (37 Ex., 23.VIII.86); **164**, Lebermoosfilz von Basalt aus dem Bachbett (60 Ex., 6.IX.86); **163**, Lebermoosfilz von Basaltblöcken am Bachrand (56 Ex., 8.IX.86); **162**, Moosfilz von Basaltblöcken aus dem Bachbett (23 Ex., 11.IX.86); **161**, Lebermoosfilz im Bereich einer Bachkaskade (4 Ex., 4.X.86); **166**, Moosfilz von Basalt am Bachrand (59 Ex., 44Ex., 21.III.87). – Ein circumpolar verbreitetes Element der sogenannten „Fauna hygropetrica“; weiter südwärts in Europa als Glazialrelikt ausschließlich von der montanen Höhenstufe an aufwärts bis in die mediterrane Zone

hinein zu finden (FJELLBERG, 1986). In Deutschland nur von den höchsten Lagen des Harzes (STACH, 1947; PAGEL, 1953) bekannt.

Isotoma ruseki FJELLBERG, 1979: **165**, nasser Moosfilz (*Rhynchostegium riparioides*) von Basaltblöcken am Bachrand (5 Ex., 28.II.87); **164**, Lebermoosfilz von Basaltblöcken am Bachrand (11 Ex., 24.IV.90). – Bisher nur aus Norwegen (Vestfold, Küstenvegetation; Sör-Trøndelag, Flußufer; Troms, Flußufer) und aus der Tschechoslowakei (Zentralböhmen, Erlenwald) bekannt (FJELLBERG, 1979; 1988).

Isotoma germanica HÜTHER & WINTER, 1961: **714**, Bodenmoose (6 Ex., 19.XII.89). – Das Typusmaterial stammt aus einem Garten in Bad Sachsa (Südharz). Ferner wurde die Art aus Polen (Ojców-Nationalpark) und England (Hertfordshire) (FJELLBERG, 1979) gemeldet. In allen Fällen sprechen die Fundumstände dafür, daß es sich bei *I. germanica* um eine Winterart handelt.

Pseudosinella cf. huetheri STOMP, 1971: In den Wäldern des Vogelsbergs weit verbreitet. Die höchsten Dominanzwerte wurden in den farnreichen Buchenwäldern der unteren montanen Höhenstufe ermittelt. – Fundorte sind: Ein Buchenwald in Luxemburg, Laubwälder des Schweizer Jura, ein Laubwald und ein feuchtes Weidengebüsch in der Pfalz (STOMP, 1971). Die zahlreichen, im Vogelsberg gefundenen Exemplare weisen entgegen der Beschreibung von STOMP am ganzen Körper Pigmentspuren auf. Macrochäten dorsal: R000/00/0101+2 gegenüber R001/00/0101+2 bei *P. huetheri*.

Tomocerus unidentatus BÖRNER, 1901: **31**, Humusansammlung zwischen den Blöcken (1 Ex., 23.X.88); **342**, dasselbe (3 Ex., 29.VII.89). – Gilt als troglobiont. Gemeldet aus Höhlen Westfalens, Lothringens, des französischen Jura und der französischen Alpen (GISIN, 1960).

Neelus murinus FOLSOM, 1896: **342**, Humus zwischen den Blöcken (2 Ex., 26.II.91). – Gilt als troglöphil. Verbreitung: Holarktis.

Sinthurinus concolor MEINERT, 1896: **145**, Felsmoose (12. Ex., 7.III.91) – Bisher bekanntes Vorkommen: Ostgrönland, Jan-Mayen, England: Nordwest-Wales, Westmorland, Dartmoor (GISIN, 1963), Spitzbergen, von West- bis Nordnorwegen (FJELLBERG, 1980; 1988).

Arrhopalites canzianus STACH, 1947: **361**, Humusansammlung zwischen den Blöcken (1 Ex., 16.X.88, 1 Ex., 29.XI.90); **33**, *Atrichum undulatum*-Rasen (2 Ex., 11.XI.88); **322**, *A. undulatum*-Rasen (2 Ex., 11.XI.88) und Mull daneben (1 Ex., 11.XI.88), **342**, Humus

zwischen den Blöcken (5 Ex., 2 Ex., 21.I.89); **64**, Moder neben dem Stammfuß einer Buche (1 Ex., 12.X.89); **66**, Moder neben dem Wurzelhals einer Buche (5 Ex., 11.XI.89) und moderartiger Mull zwischen den Blöcken (15 Ex., 11.XI.89); **362**, Humusansammlung zwischen den Blöcken (1 Ex., 29.X.90). – Im Vogelsberg fanden sich zahlreiche rostrote Exemplare der Gattung *Arrhopalites*, die mit Ausnahme ihrer Pigmentierung der Beschreibung von *A. canzianus* STACH entsprechen, ausschließlich an relativ trockenen und warmen Waldstandorten, hier z.T. vergesellschaftet mit *A. pseudoappendices* RUSEK. Letzterer wurde in wesentlich größerer Zahl in entsprechenden Habitaten an nordexponierten Waldstandorten angetroffen. Es ist nicht auszuschließen, daß es sich bei *A. pseudoappendices* und *A. canzianus* nur um Ökoformen derselben Art handelt. Anlaß zu dieser Vermutung geben Exemplare mit in der Form intermediären *Appendices* anales. – *A. canzianus* ist nur von den St.Canzian-Höhlen (Jugoslawien) bekannt.

Arrhopalites postumicus STACH, 1945: **31**, Humusansammlung zwischen den Blöcken (2 Ex., 1 Ex., 23.X.88). – STACH beschrieb die Art nach Funden aus den Adelsberger Grotten (Jugoslawien).

Arrhopalites ornatus STACH, 1945: **62**, Moosdecke neben dem Stammfuß einer Kiefer (1 Ex., 11.XI.89) und Rohhumus unter *Pleurozium schreberi*-Decke (1 Ex., 11.XI.89); **42**, Laubstreu (1 Ex., 12.XI.89); **37**, moder-artiger Mull (2 Ex., 13.II.90); **712**, *Calliargonella cuspidata*-Rasen im Bereich einer Quelle (1 Ex., 19.V.90). – Von dieser Art liegen nur wenige Fundmeldungen vor aus Nordostspanien (eine Höhle in der Provinz Santander, STACH, 1945), den Hoch-Pyreneen (Höhle) und Wäldern im Südwesten Frankreichs (CASSAGNAU & DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1953).

Arrhopalites spinosus RUSEK, 1967: Vereinzelt, aber weit verbreitet in trockenen Wäldern der collinen und submontanen Höhenstufe. – Erstmals wurde *A. spinosus* in einem Ahorn-Hainbuchenwald der Niederen Tatra (Slowakei) gefunden. Bei den zwei weiteren Fundorten handelt es sich um Trockenhang-Buchenwälder in den Pieninen (Westkarpaten) (WEINER, 1980).

Arrhopalites pseudoappendices RUSEK, 1967 zeigt im Vogelsberg dasselbe Verbreitungsmuster wie vorgenannte Art. Auch RUSEK's Erstfunde beider Arten erfolgten an nur wenig voneinander entfernten Lokalitäten. Seither wurde die Art vom Altvatergebirge (DUNGER, 1970) und aus der Steiermark (BRETTFELD, 1975) gemeldet. *A. pseudoappendices* gehört zu den Arten der revisionsbedürftigen „*pygmaeus*-Gruppe“.

Im Gebiet nur an Einzelstandorten angetroffene Arten

Podura aquatica LINNÉ, 1758: **5**, auf Lemna (massenhaft, 15.IX.90). *Hypogastrura socialis* (UZEL, 1891): **65**, Moospolster in der Umgebung eines Baumstumpfes (zahlreiche Ex., 7.III.91). *Ceratophysella bengtssoni* (ÅGREN, 1904): **342**, Humusansammlung zwischen den Basaltblöcken (1 Ex., 21.I.89); **39**, Totholz (2 Ex., 13.II.90); **92**, Grasmoder in einem Entwässerungsgraben (6 Ex., 18.IX.90). *Schoettella inermis* (TULLBERG, 1871): **62**, *Leucobryum glaucum*-Polster (2 Ex., 4.I.89). *Willemia intermedia* MILLS, 1934: **92**, Löblehm (4Ex., 18.IX.90). *Axenylloides bayeri* KSENNEMAN, 1935: **722**, *Thymus serpyllum*-Polster (3 Ex., 12.VII.90). *Superodontella lamellifera* (AXELSON, 1903): **38**, Totholz (1 Ex., 24.IV.89); **721**, Kalkmull (8.Ex., 12.VII.90). *Pseudachorutes asigillatus* BÖRNER, 1901: **38**, Moderartiger Mull (1 Ex., 31.I.89); **66**, moderartiger Mull (1 Ex., 11.XII.89); **713**, Kalkmull (11 Ex., 1 Ex., 19.XII.89). *Pseudachorutes subcrassus* TULLBERG, 1871: **711**, Kalkmull (1 Ex., 12.I.89); **41**, moderartiger Mull (2 Ex., 1 Ex., 23.X.88). *Anurida granaria* (NICOLET, 1871): **161**, *Polytrichum formosum*-Rasen in einer Bodensenke (1 Ex., 27.IX. 86); **151**, Totholz (1 Ex., 9.IV.89). *Onychiurus circulans* GISIN, 1952: **322**, *Atrichum undulatum*-Rasen (1 Ex., 11.XI.88). *Onychiurus campatus* GISIN, 1952: **73**, Halbtrockenrasen (1 Ex., 21.I.90) und Trockenrasen (4 Ex., 21.I.90); **713**, Kalkmull (1 Ex., 8.III.90). *Onychiurus silvarius* GISIN, 1952: **144**, *Polytrichum formosum*-Rasen auf Basalt (14 Ex., 3.IX.86); **713**, Kalkmull (1 Ex., 12.I.88); **341**, Moder neben dem Stammfuß einer Buche (20 Ex., 29.VII.89); **343**, Moosdecke auf Moderholz (10 Ex., 11.X.89) u. Humus zwischen den Blöcken (5 Ex., 21.I.90); **721**, Kalkmull (2 Ex., 12.VII.90).

Folsomia penicula BAGNALL, 1939: **361**, Moderartiger Mull (42 Ex., 25.III.89); **73**, Halbtrockenrasen (35 Ex., 13.V.89); **721**, Kalkmull (47 Ex., 12.VII.90). *Folsomia diplophthalma* (AXELSON, 1902): **121**, Moosdecke auf Moderholz (2 Ex., 6.IX.86); **163**, *Mnium hornum*-Rasen am Bachrand (2 Ex., 8.IX.86); **132**, *Sphagnum*-Rasen (1 Ex., 25.IX. 86), **164**, Lehm vom Bachrand (21 Ex., 8.10.88); **31**, Humusansammlung zwischen den Blöcken (2 Ex., 23.X.88). *Folsomia bisetosa* GISIN, 1953: **131**, *Sphagnum* (7 Ex., 29.IX.86); **151**, *Dicranum*-Polster vom Stammfuß einer Erle (1 Ex., 2.XII.88) und Bodenmoosfilz (3 Ex., 19.VII.89); **112**, Lehm (53 Ex., 31.V.90). *Folsomides angularis* (AXELSON, 1905): **73**, Trockenrasen (4 Ex., 13.V.89); **713**, Kalkmull (1 Ex., 8.III.90); **722**, *Thymus serpyllum*-Polster (1 Ex., 12.VII.90); **43**, Strauchflechte von einer südexponierten felsigen Böschung (24 Ex., 12.XI.90). *Orchesella quinquefasciata* (BOURLET, 1843): **66**, Moosdecke auf Totholz (1 Ex., 21.I.90); **73**, Trockenrasen (1 Ex., 12.VII.90) und Kalklehm von einem Getreidefeld (1 Ex., 12.VII.90). *Willowsia buski* (LUBBOCK, 1869): **111**, zwischen den Scheiten eines Brennholzstapels (5 Ex., 8.X.85); **41**, Moosdecken an Stämmen und Ästen von Obstbäumen (6 Ex., 12.XI.89). *Willowsia platani* (NICOLET, 1841): **81**, Moos-

decke (*Hypnum cupressiforme*) in der Stammfußregion (1 Ex., 14.IV.90). *Pseudosinella octopunctata* BÖRNER, 1901: **73**, Trockenrasen (10 Ex., 13.V.89). *Tomocerus vulgaris* (TULLBERG, 1871): **63**, Moosdecke vom Stammfuß einer alten Eiche (2 Ex., 21.I.90); **92**, Lößlehm (1 Ex., 18.IX.90). *Sminthurides aquaticus* BOURLET, 1843: **5**, auf Treibholz (zahlreiche Exemplare, 15.IX.90). *Stenognathellus denisi* CASSAGNAU, 1953: **344**, Moder (4 Ex., 4.V.89); **35**, Braunerde-Ranker (3 Ex., 15.IV.90). *Sminthurinus elegans* (FITCH, 1863): **73**, Kalklehm von einem Weizenfeld (1 Ex., 12.VII.90). *Sminthurus marginatus* SCHÖTT, 1893: **73**, Halbtrockenrasen (8 Ex., 13.V.89); **82**, Moder (1 Ex., 10.VII.89).

Dicyrtoma setosa (KRAUSBAUER, 1898): **62**, Rinde mit Flechten von der Stammfußregion einer Kiefer (1 Ex., 11.XI.89).

Vorkommen

Es werden jeweils zuerst die Arten aufgeführt, die in den untersuchten Habitaten regelmäßig hohe Dominanzen (D) erreichen (fettgedruckt) bzw. erreichen können, daran anschließend diejenigen Arten, die bei hoher Konstanz (K) mit im Durchschnitt mäßiger (fettgedruckt) oder geringer Quantität in Erscheinung treten.

A. Böden und bodennahe Habitate der Wälder

1. Colline Höhenstufe

1.1. Eichenaltholz, Eichen-Hainbuchenbestände, Eichenniederwald

1.1.1. Schwach moderartiger Mull

D: *F. manolachei*, *I. notabilis*, *F. spinosa*, *L. lubbocki*, *M. macrochaeta*, *M. minimus*, *M. pygmaea*, *O. furcifer*, *P. cf. ksenemani*. – In Stammnähe bzw. Nordexposition: *I. minor*, *L. lignorum*, *F. quadrioculata*, *O. quadriocellatus*, *P. flavescens*
K: *L. lanuginosus*, *M. hylophila*, *O. armatus*, *P. alba*, *S. aureus*, *A. pseudoappendices*, *A. sericus*, *D. ornata*, *E. muscorum*, *E. nivalis*, *I. tigrina*, *P. dubius*, *P. minima*, *P. parvulus*, *T. callipygos*, *X. grisea* (in Stammnähe)

2. Submontane Höhenstufe

2.1. Binkelkraut-Perlgras-Buchenwälder

2.1.1. Braunmull

D: *F. quadrioculata*, *I. notabilis*, *I. minor*, *F. manolachei*, *L. lanuginosus*, *L. lignorum*, *O. quadriocellatus*

K: *C. denticulata*, *M. hylophila*, *M. macrochaeta*, *M. minimus*, *O. furifer*, *O. procampatus*, *P. flavescens*, *A. granulata*, *D. ornata*, *F. spinosa*, *P. alba*, *P. cf. huetheri*, *T. callipygos*, *W. denisi*

2.1.2. *Atrichum undulatum*-Rasen

D: *I. minor*, *I. notabilis*, *L. lignorum*, *O. flavescens*, *P. flavescens*, *X. armatus*

K: *C. denticulata*, *F. quadrioculata*, *L. lanuginosus* (Südexposition), *M. macrochaeta*, *M. minimus*, *O. furcifer*, *O. quadriocellatus*, *P. alba*, *S. aureus*, *A. pseudoappendices*, *D. ornata*, *F. spinosa*, *O. procampatus*

2.2. Hainsimsen-Buchenwald

2.2.1. Moder

D: *F. manolachei*, *I. minor*, *I. notabilis*, *M. minimus* (Südexposition), *O. quadriocellatus*, *C. denticulata*, *E. muscorum*, *F. quadrioculata*, *F. truncata*, *O. armatus*, *O. sibiricus*. – In Stammnähe: *L. lignorum*, *L. lanuginosus*, *O. bifasciata*, *O. quadriocellatus*

K: *L. lanuginosus*, *L. lignorum*, *L. lubbocki*, *M. macrochaeta*, *O. furcifer*, *P. cf. huetheri*, *P. cf. ksenemani*, *W. denisi*, *A. granulata*, *A. spinosus*, *M. yosii*, *N. muscorum*, *T. callipygos*

2.3. Mooskiefernforsten

2.3.1. Rohhumus

D: *F. manolachei*, *I. minor*, *L. lanuginosus*, *L. lubbocki*, *S. reticulatus*

K: *D. fusca*, *F. quadrioculata*, *I. notabilis*, *M. macrochaeta*, *M. minimus*, *M. pygmaea*, *M. yosii*, *O. armatus*, *A. granulata*, *E. muscorum*, *W. denisi*

2.3.2. Moosschicht (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*)

D: *F. manolachei*, *I. minor*, *I. notabilis*; in Stammnähe: *E. nivalis*, *O. bifasciata*

K: *F. quadrioculata*, *L. lignorum*, *M. macrochaeta*, *M. pygmaea*, *M. minimus*, *O. armatus*, *P. flavescens*, *A. spinosus*, *D. fusca*, *E. muscorum*, *M. forsslundi*, *M. yosii*, *P. corticicola*, *W. denisi*

2.4. Trockenhang-Buchenwald

2.4.2. Kalkmull

D: *F. quadrioculata*, *I. notabilis*, *F. spinosa*, *H. burkilli*, *I. minor*, *L. lanuginosus*, *L. lignorum*, *P. cf. ksenemani*, *O. furcifer*, *O. paradoxus*, *O. quadriocellatus*, *W. anophthalma*

K: *M. minimus*, *O. armatus*, *P. alba*, *C. denticulata*, *D. ornata*, *G. flammeolus*, *H. nitidus*, *P. flavescens*, *P. cf. huetheri*, *T. callipygos*

2.5. Blockhalden und -meere

2.5.1. Humusansammlungen zwischen den Blöcken

D: *F. manolachei*, *I. minor*, *I. notabilis*, *L. lignorum*, *A. pseudoappendices*, *L. lanuginosus*, *M. minimus*, *O. furcifer*, *O. quadriocellatus*, *P. sensibilis*, *W. anophthalma*

K: *C. denticulata*, *O. silvarius*, *P. alba*, *P. cf. huetheri*, *A. spinosus*, *F. spinosa*, *I. violacea*, *P. dubius*, *N. minutus*, *T. callipygos*

3. Untere montane Höhenstufe

3.1. Fichtenwälder

3.1.1. Rohhumus

D: *F. manolachei*, *F. quadrioculata*, *I. minor*, *I. notabilis*, *L. lignorum*, *M. macrochaeta*, *M. tenuisensillata*, *P. sensibilis*, *O. absoloni*, *O. sibiricus*, *W. anophthalma*

K: *M. minimus*, *M. pygmaea*, *O. quadriocellatus*, *P. flavescens*, *E. nivalis*, *I. hiemalis*, *N. muscorum*, *P. binoculatus*

3.1.2. Bodenmoosrasen und -polster in Stammnähe

D: *A. laricis*, *I. violacea*, *O. quadriocellatus*, *P. sensibilis*, *E. nivalis*

K: *F. truncata*, *I. minor*, *L. lignorum*, *M. macrochaeta*, *M. tenuisensillata*, *N. muscorum*, *W. anophthalma*

3.1.3. *Polytrichum formosum*-Rasen

D: *I. minor*, *L. lignorum*, *P. flavescens*, *I. notabilis*, *M. macrochaeta*, *M. tenuisensillata*, *O. flavescens*, *O. sibiricus*

K: *O. quadriocellatus*, *P. sensibilis*, *S. pumilis*, *A. granulata*, *D. fusca*, *E. nivalis*, *I. hiemalis*, *O. absoloni*, *S. schoetti*, *W. anophthalma*

3.1.4. *Sphagnum*-Rasen (*Sph. girgensohnii*, *Sph. squarrosum*)

D: *F. truncata*, *I. olivacea*, *O. armatus*, *P. flavescens*, *P. sensibilis*, *A. principalis*, *I. hiemalis*, *I. plumosus*, *I. viridis*, *M. minimus*, *S. schoetti*

K: *I. palustris prasina*, *O. quadriocellatus*, *S. pumilis*, *E. nivalis*, *S. malmgreni*

3.2. Farnreiche Buchenmischwälder

3.2.1. Moderartiger Mull bis Moder

D: *F. quadrioculata* (nicht in Stammnähe), *F. truncata*, *I. minor*, *L. lignorum*, *O. quadriocellatus*, *C. armata*, *C. denticulata*, *I. notabilis*, *M. minimus*, *O. sibiricus*, *P. binoculatus*, *P. flavescens*

K: *M. macrochaeta*, *M. tenuisensillata*, *O. furcifer*, *P. cf. huetheri*, *S. pumilis*, *M. forsslundi*, *A. granulata*, *L. lubbocki*, *N. muscorum*, *O. flavescens*, *W. anophthalma*

3.3. Schwarzerlen-Bruchwald

3.3.1. Bruchwaldtorf

D: *I. palustris prasina*, *I. viridis*, *T. minor*, *C. denticulata*, *F. quadrioculata*, *F. truncata*, *I. minor*, *I. notabilis*, *I. plumosus*, *I. tigrina*, *L. lignorum*, *O. armatus*, *O. absoloni*, *P. flavescens*, *S. parvulus*, *S. pumilis*

K: *I. olivacea*, *C. granulata*, *D. ornata*, *D. conjuncta*, *N. muscorum*, *S. malmgreni*

3.3.2. Bodenmoose

D: *I. notabilis*, *I. palustris prasina*, *I. viridis*, *P. flavescens*, *T. minor*, *C. denticulata*, *F. quadrioculata*, *F. truncata*, *I. minor*, *I. olivacea*, *I. plumosus*, *I. tigrina*, *D. conjuncta*, *L. lignorum*, *O. armatus*, *O. absoloni*, *S. parvulus*, *S. pumilis*
K: *N. muscorum*

3.4. Bodenmoose der Bergbachränder

D: *L. lignorum*, *T. minor*, *C. denticulata*, *I. olivacea*, *I. palustris prasina*, *I. ruseki*, *O. armatus*, *P. flavescens*
K: *I. hiemalis*, *I. minor*, *I. notabilis*, *O. quadriocellatus*, *C. granulata*, *O. furcifer*

3.5. Hochmoorhabitate

3.5.1. Moorsrasen trockener Bereiche (*Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sph. rubellum*)

D: *F. truncata*, *P. sensibilis*, *L. cyaneus*, *H. bilineatus*, *S. schoetti*
K: *F. manolachei*, *P. flavescens*, *O. armatus*, *S. pumilis*, *C. granulata*, *E. lanuginosa*, *M. pygmaea*, *N. muscorum*, *W. anophthalma*

3.5.2. Moorsrasen feuchter Bereiche (*Sphagnum papillosum*, *Sphagnum fallax*)

D: *I. olivacea*, *L. lignorum*, *P. flavescens*
K: *S. schoetti*, *C. granulata*, *E. lanuginosa*, *I. neglecta*, *M. pygmaea*

3.5.3. Moorsrasen nasser Bereiche (*Sphagnum fallax*)

D: *I. plumosus*, *I. olivacea*
K: *S. malmgreni*, *S. schoetti*

B. Bodenferne Habitate der Wälder

1. „Fauna hydropetrica“

D: *A. bidenticulata* (montan), *I. plumosus*, *I. palustris prasina*, *I. viridis*
K: *I. olivacea* (submontan und montan), *S. malmgreni*, *L. lignorum*

2. Moosdecken und -polster im Stammfußbereich

D: *L. violaceus* (collin), *O. bifasciata* (collin), *P. sensibilis*, *V. arboreus* (collin, Winter), *X. boernerii*, (submontan und montan), *X. tullbergi* (collin), *A. laricis* (montan), *H. burkilli* (Trockenhang-Buchenwald), *L. violaceus* (submontan), *O. cincta* (collin), *X. boernerii* (collin in Nordexposition)

K: *E. corticalis*, *F. claviseta*, *I. notabilis*, *I. violacea*, *O. bifasciata* (submontan), *V. arboreus* (submontan, Winter), *A. laricis* (collin und submontan in Nordexposition), *E. muscorum*, *E. nivalis*, *G. flammeolus* (Trockenhang-Buchenwald), *I. fennica* (Winter), *L. lignorum*, *O. furcifer*, *O. quadriocellatus*, *V. cinereus*

3. Moosdecken auf Totholz

D: *F. quadrioculata* (montan), *I. notabilis*, *I. violacea* (submontan und montan), *L. lignorum*, *O. absoloni* (montan), *P. sensibilis* (submontan und montan), *V. arboreus* (collin, Winter), *X. boernerii* (montan), *X. tullbergii* (collin), *E. corticalis*, *F. claviseta* (collin), *F. quadrioculata* (collin und submontan), *I. minor* (montan), *I. olivacea* (montane Erlenbruchwälder), *L. violaceus* (collin und submontan), *M. minimus*, *O. bifasciata* (collin und submontan), *O. cincta*, *O. flavescens*, *S. pseudolamellifera* (montan), *O. quadriocellatus* (montan), *P. binoculatus* (montan), *P. flavescens*, *S. schoetti* (montane Erlenbruchwälder), *X. boernerii* (submontan)

K: *F. claviseta* (submontan und montan), *L. lubbocki*, *O. absoloni* (submontan), *O. furcifer* (submontan u. montan), *C. denticulata* (montane Erlenbruchwälder), *C. granulata* (montane Erlenbruchwälder), *D. ornata*, *E. muscorum* (collin und submontan), *M. pygmaea* (montan), *N. muscorum*, *V. cinereus*, *W. anophthalma* (submontan und montan)

4. Totholz

D: *I. minor* (submontan und montan), *I. notabilis* (collin), *O. absoloni* (submontan und montan), *C. granulata* (montane Erlenbruchwälder), *F. claviseta* (submontan), *F. candida* (montan), *F. quadrioculata* (collin und submontan), *I. notabilis* (submontan), *I. tigrina* (submontan), *I. violacea* (submontan u. montan), *L. lanuginosus* (submontan), *L. lignorum*, *L. lubbocki*, *O. absoloni* (collin), *O. flavescens* (submontan), *O. quadriocellatus* (submontaner Hainsimsen-Buchenwald), *P. flavescens* (collin), *P. cf. huetheri* (submontan), *P. minima* (submontan und montan), *T. minor*, *V. arboreus* (collin, Winter), *V. cinereus* (collin und submontan), *X. corticalis*

K: *E. corticalis*, *M. minimus* (montan), *M. pygmaea* (submontan und montan), *O. bifasciata*, (submontan), *O. flavescens* (collin), *O. furcifer* (submontan und montan), *O. quadriocellatus* (submontan und montan), *P. flavescens* (submontan u. montan), *A. granulata*, *N. muscorum*, *O. quadriocellatus* (collin), *P. parvulus*, *W. anophthalma* (montan), *A. fusca*

C. Böden des Ackerlandes der Wiesen und der Weiden

1. Ackerböden:

D: *H. nitidus* (lehmige Böden), *I. tigrina*, *I. viridis*, *L. lanuginosus*, *P. alba*, *E. nicoleti* (Löß), *F. quadrioculata*, *J. stachi* (lehmige Böden), *L. cyaneus*, *L. paradoxus*, *P. isotoma* (Löß), *P. minuta*, *O. armatus*

K: *F. parvulus*, *F. spinosa*, *I. anglicana*, *L. lignorum*, *M. cf. krausbaueri*, *O. jubilaris*, *O. villosa*, *S. aureus*, Kalklehm: *P. quinquefasciata*, *S. reticulatus*

2. Wiesen und Weiden

2.1. Feuchte Wiesen

D: *I. notabilis*, *I. palustris prasina*, *L. lignorum*, *F. manolachei*, *F. quadrioculata*, *F. truncata*, *C. granulata*, (submontan und montan), *I. olivacea* (submontan

und montan), *I. viridis*, *L. cyaneus*, *P. flavescens*, *S. aureus*, *S. parvulus* (submontan und montan), *S. schoetti*, *T. minor*

K: *B. parvula*, *I. plumosus*, *O. armatus*, *D. ornata*, *S. malmgreni*, *T. quadripinna*, *I. palustris palustris* (submontan und collin)

2.2. Halbtrockenrasen

D: *I. notabilis*, *I. viridis*, *L. lanuginosus*, *B. parvula*, *F. penicula*, *L. lignorum*, *M. minimus*, *O. tricampatus*, *S. aureus*, *S. pumilis*, *Sch. ununguiculata*, *T. affinis*, *X. tullbergi* (Moose),

K: *F. truncata*, *M. cf. krausbaueri*, *O. armatus*, *C. albinus*, *E. nivalis*, *E. lanuginosa*, *G. flammeolus*, *H. nitidus*, *L. paradoxus*, *O. villosa*, *P. flavescens*, *S. schoetti*, *T. denisi*

2.3. Trockenrasen

D: *F. parvulus*, *I. notabilis*, *M. cf. krausbaueri*, *Sch. ununguiculata*, *B. parvula*, *E. nicoleti*

K: *L. lanuginosus*, *P. alba*, *O. armatus*, *S. reticulatus*, *E. lanuginosa*, *F. angularis*, *I. productus*, *O. crassicornis*, *P. quinquefasciata* (Kalklehm), *T. affinis*

D. Streuobstwiesen – Moosdecken an Ästen und Stämmen der Obstbäume

D: *V. arboreus* (Winter), *X. maritima*, *X. tullbergi*, *E. nivalis*

K: *E. corticalis*, *P. sensibilis*, *L. violaceus*, *W. buski*, *W. nigromaculata*

E. Streifsackfänge – Atmobiontische Arten

1. Halbtrockenrasen

D. *sulphureus*, *S. nigromaculatus*, *D. flavus*, *D. pallipes*, *E. lanuginosa*, *E. marginata*, *E. multifasciata*

2. Äcker

D. flavus, **D. pallipes**, **S. nigromaculatus**, *E. marginata*

3. Fettwiesen

D. flavus, **D. sulphureus**, **S. viridis**, *H. bilineatus*, *S. nigromaculatus*

4. Feuchtwiesen

D. sulphureus, *D. insignis*, *H. bilineatus*, *L. lignorum*

5. Schilfgürtel

D. ornata, *H. bilineatus*, *H. insignis*, *L. lignorum*, *S. aureus*

6. Krautschicht der Wälder

D. bicinctus, *D. flavus*, *E. nivalis*, *L. lignorum*

Diskussion

Der Vogelsberg weist mit 165 bisher nachgewiesenen Arten und Unterarten eine bemerkenswert reiche Collembolenfauna auf. In diesem Ergebnis spiegelt sich die außerordentliche Differenziertheit der eingangs kurz geschilderten klimatischen und edaphischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes wider. Neben den zahlreichen weit verbreiteten, teils eurytopen Arten verdienen einige besondere Beachtung; so die boreo-montanen, also solche, die in einer der letzten Kaltzeiten von Norden her das Gebiet erreichten und die heute als sogenannte „Glazialrelikte“ nur noch eng begrenzte Sonderstandorte mit feucht-kühlem Mikroklima besiedeln: *Agrenia bidenticulata* (Moose in der Spritzwasserzone der Bergbäche) und *Isotoma ruseki* (Gebirgsbachränder) oder *Isotoma olivacea* (montan, im östlichen Vogelsberg auch submontan) und *Ceratophysella scotica* (im östl. Vogelsberg submontan) – beide letztgenannten an vermoorten Standorten.

Zu den kälteadaptierten Arten gehört auch *Isotoma hiemalis*, deren Vorkommen sich während des Postglazials wohl mehr und mehr auf die bachnahen Bereiche einschränkte, die dann aber mit der Einführung der Fichte durch die Forstwirtschaft in der montanen Stufe wieder eine Erweiterung ihres Lebensraumes erfuhr.

Eine zweite bemerkenswerte Gruppe bilden die sogenannten zentraleuropäisch-montanen Arten (*Ceratophysella granulata*, *Deutonura conjuncta*, *Sminthurides parvulus*), die mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer feuchten Phase des Postglazials (vermutlich Ende des Atlantikums) von Osten bzw. Südosten in das Gebiet eingewandert sind und die heute ein Refugium in den montanen Erlenbruchwäldern und Quellmulden gefunden haben. Eine dritte bemerkenswerte Gruppe, bestehend aus submediterran-atlantischen Elementen, zumindest z.T. zu deuten als Relikte aus einer trockenen und warmen Phase des Postglazials (Boreal), ist stark an den xerothermen Standorten der Vogelsberggrandlagen repräsentiert.

Danksagung:

Besonderen Dank aussprechen möchte ich an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. SCHERF, für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine stets wohlwollende Begleitung. Zu Dank verpflichtet bin ich auch Herrn Dr. A. FJELLBERG (Universität Tromsø) für die Überprüfung der Determination von *Isotoma ruseki* sowie Herrn Dr. habil. DUNGER (Naturmuseum und Forschungsstelle Görlitz) und Herrn Prof. Dr. SEIFERT (Justus-Liebig-Universität Gießen) für die Überlassung einiger Sonderdrucke.

Unterstützt wurde diese Arbeit seit 1988 durch finanzielle Zuwendungen des Landes Hessen im Rahmen der Graduiertenförderung. Auch hierfür sei mein herzlicher Dank geäußert.

Literatur

- AREND, H. (1967): Über den tierischen Abbau von Fichtenzapfen. – Z. Angew. Entomol. **59**: 74-109, Hamburg.
- BÖRNER, C. (1903): Neue altweltliche Collembolen, nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen. – Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin: **129-182**, Berlin.
- BRETFELD, G. (1975): Faunistische Nachrichten aus der Steiermark (**XX/1**): Neue Funde symphypleoner Collembolen (Insecta, Apterygota). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **105**: 301-303, Graz.
- (1989): Chorologie und Ökologie von sieben europäischen Arten der Collembola-Symphypleona (Insecta, Entognatha). – Zool. Jb. Syst. **116**: 293-327, Jena.
- CASSAGNAU, P. & Cl. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1953): Les Arrhopalites et Pararrhopalites d'Europe. – Notes Biospéol. **8**: 133-147, Paris.
- CASSAGNAU, P. (1965): Ecologie édaphique de la Montagne Noire basée sur les groupements des Collemboles. – Rev. Ecol. Biol. Sol **2**: 339-375, Paris.
- CHRISTIAN, E. (1986): Verbreitung und Taxonomie der europäischen *Appendisotoma*-Arten. – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **39**: 5-9, Graz.
- DENIS, J. R. (1932): Sur la faune française des Apterygotes XII. – Arch. Zool. Experim. **74**: 357-383, Paris.
- DUNGER, W. (1968): Zur Eignung der Apterygoten für tiergeographische Untersuchungen. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **44(2)**: 59-64, Leipzig.
- (1970): Beitrag zur Collembolenfauna des Hruby Jeseník-Gebirges (Altwatergebirge). – Acta Mus. Silesiae Ser. A, **19**: 35-44, Opava.
- (1972): Systematische und ökologische Studien an der Apterygotenfauna des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **47(4)**: 1-43, Leipzig.
- FJELLBERG, A. (1974): *Anurophorus atlanticus* n.sp. A new species of Collembola Isotomidae from Western Norway. – Norsk Entomol. Tidsskr. **21**: 127-130, Oslo.
- (1976): *Proisotoma armeriae* n.sp. A new species of Collembola Isotomidae from West Norway. – Entomol. Scand. **7**: 233-235, Lund.
- (1976a): Collembola from mountains in South Norway. – Norw. J. Entomol. **23**: 127-137, Oslo.
- (1979): Revision of the European species of the *Isotoma olivacea* group (Collembola, Isotomidae). – Entomol. Scand. **10**: 91-108, Lund.
- (1980): Identification keys to Norwegian Collembola. Ås, 52 pp.
- (1986): Revision of the genus *Agrenia* Börner, 1906 (Collembola Isotomidae). – Entomol. Scand. **17**: 93-106, Lund.
- (1987): Collembola from the Dovrefjell National Park, South Norway. – Fauna Norv. Ser. B **34**: 73-74, Oslo.
- (1988): The Collembola fauna of Troms and Finnmark, North Norway (Collembola). – Fauna Norv. Ser. B **35**: 5-20, Oslo.
- FRANZ, H. (1954): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Bd.I. – Innsbruck, 664 pp.
- GISIN, H.(1960): Collembolenfauna Europas. – Genf, 312 pp.
- (1961): Collembolen aus der Sammlung C. Börner des Deutschen Entomologischen Instituts. I.Deutschland und angrenzende Länder. – Beitr. Entomol. **11**: 329-354, Berlin.
- (1963): Collemboles d'Europe V. – Rev. Suisse Zool. **70**: 77-101, Genf.
- GOTO, H. E. (1955): Collembola from Shillay, Outer Hebrides, including new British and local reports. – Scott. Natural. **67**: 29-33, Aberdeen.
- HÜTHER, W. (1969): Über einige bemerkenswerte Ur-Insekten aus der Pfalz und benachbarter Gebiete. – Mitt. Pollichia **16**: 135-148, Bad Dürkheim.

- (1982): Übersicht über die Collembolen des Bausenberges. Decheniana-Beihefte **27**: 87-99, Bonn.
- KAMPMANN, Th. (1987): Untersuchungen an Collembolenzönosen in Wäldern der Bundesrepublik Deutschland. – Diss., Bonn.
- KNAPP, R. (1958): Pflanzengesellschaften des Vogelsberges unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. – Schriftenr. Naturschutzstelle Darmstadt **IV** (3): 161-220, Darmstadt.
- MASSOUD, Z. (1965): Description d'un nouveau genre cavernicole d'Europe. – Ann. Speleol. **20**: 431-435, Paris.
- NOSEK, J. (1960): Apterygota z Československých pud. I. Collembola: Poduridae. – Zool. Listy **9**: 353-388, Brno – Prag.
- (1961): Apterygota z Československých pud. II. Collembola: Isotomidae. – Zool. Listy **10**: 147-177, Brno – Prag.
- (1969): The Investigation on the Low Tatras. – Acta Univ. Carolinae-Biol. 1967: 349-528, Prag.
- (1986): The soil fauna of the Little Carpathians. – Results of research program MAB, project No-2, Bratislava.
- PAGEL, H. (1953): Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Collembolen in der weiteren Umgebung von Braunschweig. – Diss., Braunschweig.
- RUSEK, J. (1967): Zwei neue *Arrhopalites*-Arten (Collembola aus der Mittelslovakie). – Acta. Mus. Silesiae Ser. A, **16**: 23-28, Opava.
- RUSEK, J. (1975): Zwei neue Tullbergiinae-Gattungen (Apterygota: Collembola). – Vestn. Cesk. Spol. Zool. **39**: 231-240, Prag.
- SCHÖNHALS, E. (1973): Zur Landesnatur Mittelhessens. – Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. **17**: 11-62, Göttingen.
- STACH, J. (1945): The species of the genus *Arrhopalites* BÖRN. occurring in European caves. – Pol. Akad. Umijetnosci Acta Mus. Hist. Nat., 1-47, Kraków.
- (1947): The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the World-Fauna of this group of Insects. Family: Isotomidae. – Acta Monogr. Mus. Hist. Nat. Kraków, Kraków, 488pp.
- (1949): The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the World-Fauna of this group of Insects. Neogastruridae and Pseudachorutidae. – Acta Monogr. Mus. Hist. Nat. Kraków, Kraków 341pp.
- (1959): The Apterygotan Fauna of the Polish Tatra National Park. – Acta Zool. Cracov. **4**: 1-91, Kraków.
- STOMP, N. (1971): Contribution a l'étude des *Pseudosinella* endogés. Espèces européennes de *Pseudosinella* a 5 + 5 yeux (Collembola, Entomobryidae). – Rev. Ecol. Biol. Sol **8**: 173-188, Paris.
- STREBEL, O. (1957): Ein Beitrag zur Faunistik und Biologie der Apterygoten aus einem Zuckerrübenfeld in der Oberrheinischen Tiefebene. – Acta Zool. Cracov. **2**: 469-478, Kraków.
- TÖRNE, E. (1958): Faunistische Befunde einer Untersuchung des Collembolenbesatzes im Exkursionsgebiet von Innsbruck. – Acta Zool. Cracov. **2**: 637-680, Kraków.
- WEBER, D. (1987): Die rezente Evertrebratenfauna der Teufelshöhle bei Steinau an der Straße. – Jber. Wetterau. Ges. Gesamte Naturkd. **138/139**: 5-16, Hanau.
- WEINER, W. (1980): Collembola of the Pieniny National Park in Poland. – Acta Zool. Cracov. **25**: 417-500, Kraków.

Verfasser:

Dipl.-Biol. Werner Böhle

Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Stephanstraße 24, W – 6300 Gießen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hessische Faunistische Briefe](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Böhle W.

Artikel/Article: [Die Collembolenfauna des Vogelsberges 35-56](#)