

Faunistische und taxonomische Untersuchungen an epigäischen symphypleonen Collembolen in der Steiermark

Von Gerhard BRETTFELD

Mit 1 Tabelle (im Text)

Eingelangt am 11. August 1972

Einleitung

Anläßlich eines Forschungsaufenthaltes in Graz im September 1971 habe ich nicht nur die Beobachtung des Paarungsverhaltens symphypleoner Collembolen fortgesetzt, sondern auch in verschiedenen Landesteilen der Steiermark faunistisch-ökologische Aufsammlungen in der niederen Vegetation durchgeführt. Während meiner Reise habe ich vergleichsweise auch in anderen österreichischen Bundesländern an einigen Stellen Collembolen gesammelt. In der vorliegenden Arbeit wird nur über die Funde symphypleoner Collembolen in der Steiermark berichtet.

Mein Dank für die Unterstützung dieser Untersuchungen gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft für eine Reisebeihilfe, dem Vorstand des Zoologischen Instituts der Universität Graz, Herrn Univ.-Prof. Dr. R. SCHUSTER, der mir einen Arbeitsplatz zur Verfügung stellte und mich bei der Auswahl der Fangplätze beriet, sowie Herrn Univ.-Ass. Dr. G. FACHBACH, den ich auf mehreren Fahrten in die weitere Umgebung von Graz begleiten konnte.

Methodik

Die Collembolen wurden mit einem Streifnetz von 30 cm Durchmesser gesichert. Meistens habe ich die Anzahl der Streifschläge gezählt. Der Netzinhalt wurde dann entweder als Ganzes in 80 %igem Alkohol fixiert und im Labor ausgelesen (quantitative Probe) oder gleich in einer weißen Schale, die mit einer Glasplatte zugedeckt wurde, mittels eines Exhaustors ausgelesen (semi-quantitative Probe). An manchen Stellen habe ich nur das Vorkommen der betreffenden Arten festgestellt, ohne die Anzahl der Streifschläge zu zählen (qualitative Probe).

Die Bestimmung der Tiere erfolgte nach STACH 1956, GISIN 1960, PALISSA 1964, RICHARDS 1968 und BETSCH & MASSOUD 1970.

Fundortverzeichnis

In der folgenden Liste sind die Proben fortlaufend numeriert. Die Anzahl der Streifschläge ist bei der Beschreibung der Proben jeweils angegeben. Die Fundorte wurden nach geographischen Gesichtspunkten in 5 Gruppen (A—E) gegliedert:

A) Nord-Steiermark:

- 1 2. 9. 71, Pürgg im Ennstal; trockene Ödlandwiese im Ort, Kalkstein, 786 m; 12 Uhr, wolkig, warm, schwacher Wind; 60 Schläge, quantitative Probe.

- 2 2. 9. 71, Pürgg; frische Nutzwiese und Rain; 12.30 Uhr, wolkig, warm, frischer Wind; 60 Schläge, quantitative Probe.
- 3 2. 9. 71, Trieben; frische Talwiese westlich des Ortes, ca. 710 m; 15 Uhr, wolkig, warm, etwas regenfeucht, frischer Wind; 50 Schläge, quantitative Probe.
- 4 2. 9. 71, Gaishorn, östlich Trieben; nasse Talwiese, ca. 720 m; 15.30 Uhr, wolkig, warm, frischer Wind; 40 Schläge, quantitative Probe.

B) Stadtgebiet von Graz:

- 5 3. 9. 71, Rasen vor dem Zoologischen Institut; dürrtige Vegetation, 350 m; 17.30 Uhr, heiter, warm, leichter Wind; 50 Schläge, quantitative Probe.
- 6 3. 9. 71, Rasen vor dem Zoologischen Institut; üppige Vegetation; 17.30 Uhr, heiter, warm, schwacher Wind; 50 Schläge, quantitative Probe.
- 7 9. 9. 71, Reinerkogel; trockene Nutzwiese, 450 m; 15 Uhr, heiter, warm, schwacher Wind; qualitative Probe.
- 8 9. 9. 71, Reinerkogel; niedere Vegetation im Schatten von Sträuchern; 16.30 Uhr, heiter, warm, schwacher Wind; qualitative Probe.
- 9 13. 9. 71, Admonter Kogel (Klettergarten); Hang mit schütterer Vegetation unter lichtem Baumwuchs (u. a. *Quercus pubescens*), ca. 500 m; 17 Uhr, bedeckt, kühl, windstill; qualitative Probe.
- 10 13. 9. 71, Admonter Kogel; trockener, ungemähter Wiesenstreifen am Fuße der Anhöhe, 380 m; 17.30 Uhr, bedeckt, kühl, windstill; qualitative Probe.

C) Grazer Feld:

- 11 10. 9. 71, Thalerhof; schütterer Vegetation in einer trockenen, alten Sandgrube ca. 335 m; 16 Uhr, wolkenlos, warm, schwacher Wind; 35 Schläge, semi-quantitative Probe.
- 12 10. 9. 71, Thalerhof; frische ungemähte Nutzwiese; 16.30 Uhr, wolkenlos, warm, schwacher Wind, schattig; 20 Schläge, semi-quantitative Probe.
- 13 10. 9. 71, Kaiserwald westlich Wundschuh; trockene Wiese mit *Calluna* zwischen Fichtenwäldern, ca. 350 m; 17 Uhr, wolkenlos, mild, schwacher Wind; 100 Schläge, quantitative Probe.
- 14 10. 9. 71, Kaiserwald westlich Wundschuh; niedere Vegetation im schattigen, feuchten Wald; 17.30 Uhr, wolkenlos, mild, windstill; qualitative Probe.
- 15 10. 9. 71, Kaiserwald westlich Wundschuh; schütterer Vegetation im trockenen Eichen-Wald; 18 Uhr, wolkenlos, kühl, windstill; qualitative Probe.

D) Subalpine Höhen:

- 16 7. 9. 71, Schöckl; Gipfelwiese, windgeschützt, 1440 m; 10 Uhr, heiter, Luft 6,5 ° C, kräftiger Wind; 100 Schläge, quantitative Probe.
- 17 8. 9. 71, Gleinalpe; Grashang mit *Vaccinium* und *Calluna* oberhalb Gleinalpen-Haus, ca. 1600 m; 10 Uhr, bewölkt, Luft 4 ° C, kräftiger Wind, am folgenden Tag Schneefall; 100 Schläge, quantitative Probe.
- 18 5. 9. 71, Pack-Höhe; trockener Grashang, 1110 m; 13 Uhr, halbbedeckt, warm, schwacher Wind; 50 Schläge, quantitative Probe.
- 19 11. 9. 71, Koralpe; Stoffhütte; trockene Wiese am Fichtenwald, ca. 1400 m; 11.30 Uhr, bedeckt, Luft 12 ° C, schwacher Wind; 60 Schläge, semi-quantitative Probe.
- 20 11. 9. 71, Koralpe, Stoffhütte; *Sphagnum*-Stelle im Moor mit offenem Wasser; 12 Uhr, bedeckt, Luft 12 ° C, leichter Wind; 20 Schläge, semi-quantitative Probe.

- 21 11. 9. 71, Koralpe; Stoffhütte, Randzone des Moores mit Krüppel-Fichten; 12 Uhr, bedeckt, Luft 12 ° C, schwacher Wind; 100 Schläge, quantitative Probe.
- 22 11. 9. 71, Koralpe; Stoffhütte, baumlose, zentrale Moorfläche; 13 Uhr, bedeckt, Luft 12 ° C, windstill; 100 Schläge, quantitative Probe.
- 23 11. 9. 71, Koralpe; Stoffhütte, trockenes Gesträuch aus *Vaccinium myrtillus* unter Fichten; 12.30 Uhr, bedeckt, Luft 12 °, windstill; 50 Schläge, semi-quantitative Probe.

E) Süd-Steiermark :

- 24 11. 9. 71, Oberlaufenegg, zwischen Deutschlandsberg und Freiland; Wiese mit *Calluna* am Fichtenwald, trocken, sandig, ca. 600 m; 16.30 Uhr, bedeckt, warm, windstill; 80 Schläge, quantitative Probe.
- 25 11. 9. 71, Oberlaufenegg, zwischen Deutschlandsberg und Freiland; frische Nutzwiese am Fichtenwald; 16.30 Uhr, bedeckt, warm, windstill; 30 Schläge, quantitative Probe.
- 26 14. 9. 71, Rabenhof, südöstlich Leibnitz; trockener Wiesenweg, etwas erhöht, neben nasser Senke, ca. 270 m; 15 Uhr, heiter, warm, leichter Wind; 60 Schläge, quantitative Probe.
- 27 14. 9. 71, Rabenhof; feuchte bis nasse Wiese, teils schlammig, in der Nähe eines Teiches; 15 Uhr, heiter, warm, fast windstill; 70 Schläge, quantitative Probe.
- 28 14. 9. 71, Rabenhof; Ufervegetation eines Teiches; 15.30 Uhr, wolkgig, warm, fast windstill; 50 Schläge, quantitative Probe.
(Die drei letzten Proben waren nur wenige Meter voneinander entfernt).
- 29 14. 9. 71, Rabenhof; niedere Vegetation in feuchtem Eichen-Fichten-Mischwald; 15.30 Uhr, wolkgig, warm, windstill; 70 Schläge, quantitative Probe.
- 30 14. 9. 71, Lipsch, südöstlich Leibnitz; trockener Grashang mit *Calluna*, ca. 270 m; 16 Uhr, wolkgig, warm, schwacher Wind; 50 Schläge, quantitative Probe.

Autökologie und Verbreitung

Die Collembolenfauna Österreichs ist gebietsweise unterschiedlich gut bekannt. Seit der zusammenfassenden Arbeit von FRANZ & SERTL-BUTSCHEK 1954 gibt es beispielsweise keine Publikationen über symphypleone Collembolen aus der Steiermark, und sogar in jenem Werk ist das süd- und südweststeirische Gebiet nicht berücksichtigt. Meine stichprobenartigen Aufsammlungen habe ich daher vorwiegend in der Süd- und Südweststeiermark (inkl. Koralpe) sowie im Raum von Graz durchgeführt.

Die folgenden autökologischen Angaben sollen die aus der Artentabelle ablesbaren Daten ergänzen. Es wird stets die Arbeit von FRANZ & SERTL-BUTSCHEK 1954 als Vergleichsbasis benutzt (in der Folge als Nordostalpen-Monographie angeführt).

Die allgemeine Verbreitung und Ökologie der genannten Arten sind in den eingangs zitierten Arbeiten und bei SALMON 1964 nachzulesen. Ich verzichte bei den meisten Arten darauf, diese Angaben anzuführen.

Sphaeridia pumilis (KRAUSBAUER 1898)

2 Weibchen, 3 Männchen. Mit dem Streifnetz ergeben sich wohl nur Ausnahmefänge. In der Nordostalpen-Monographie mehrfach erwähnt.

Sminthurides schoetti AXELSON 1903

2 Weibchen, 1 Männchen. Nur im Moor, nicht auf Fettwiesen angetroffen. Mit dem Streifnetz ergeben sich wohl nur Ausnahmefänge. In der Nordostalpen-Monographie zwei Funde aus dem Ennstal angegeben.

Sminthurinus aureus (LUBBOCK 1862)

Nicht in nassen Biotopen. In der Nordostalpen-Monographie zahlreiche Funde angegeben. GISIN 1948 hat die Art besonders abends mit dem Streifnetz erbeutet. Ich habe sie bei wolkigem und heiterem Wetter auch tagsüber gestreift. Das Exemplar vom Schöckl hat auf gelber Grundfarbe außer einem lateralen dunklen Band noch ein dorsolaterales dunkles Band, aber nur an der hinteren Hälfte des Körpers.

Sminthurinus elegans (FITCH 1863) (neu für Steiermark!)

Nur in Graz gefunden. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt.

Sminthurinus bimaculatus AXELSON 1902 (neu für Steiermark)

In der Nähe von Fichtenbeständen sowohl auf grasigen, trockenen *Calluna*-Flächen wie auf einer Nutzwiese und in der Krautschicht eines feuchten Mischwaldes. Nördlich von Graz nicht angetroffen. In der Nordostalpen-Monographie von Eisenstadt gemeldet. STACH 1956 hat immer nur wenige Exemplare gefunden und nicht mit anderen *Sminthurinus*-Arten zusammen. Offensichtlich gilt das nicht, wenn man das Streifnetz verwendet; denn ich habe an nur 4 Stellen insgesamt 95 Tiere gefangen und auch zusammen mit *S. aureus*. LINNANIEMI 1912, S. 287, hat auch *S. bimaculatus* zusammen mit *S. aureus* gesammelt. Sehr bemerkenswert ist aber, daß LINNANIEMI diese Art nur in Nord-Finnland und dort mehrmals in ausgesprochen nassen Biotopen gefunden hat, während die Funde von STACH 1956 und mir überwiegend von trockenen Plätzen stammen. Dieser Widerspruch muß noch gelöst werden.

Bourletiella viridescens STACH 1920 s. GISIN 1960 (neu für die Steiermark!)

Weit verbreitet auf trockenen Grasfluren. Höchste Fundstelle 800 m. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt.

Bourletiella arvalis (FITCH 1863) (neu für die Steiermark!)

In Graz und der Süd-Steiermark auf \pm trockenen Grasplätzen; auch zusammen mit der vorigen Art. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt.

Bourletiella hortensis (FITCH 1863)

Nur in Graz gefunden. In der Nordostalpen-Monographie vom Hochschwabgipfel gemeldet.

Deuterostminthurus repandus (Ågren 1903)

Fehlt in meinen Fängen nur im Wald, im Moor und in der nassen Wiese bei Trieben. Bis 1600 m gefunden. Diese sehr häufige Art nur durch KSENNEMANN

Legende zu Tabelle 1:

In der Tabelle sind alle gefundenen Arten angeführt. Die Anzahl der Tiere ist für jede der laufend nummerierten Proben (s. auch Fundortverzeichnis) einheitlich auf 50 Schläge mit dem Streifnetz umgerechnet. Adulte und juvenile Tiere sind zu einer Mengenangabe zusammengefaßt. Das Vorkommen einer Art in einer qualitativen Probe ist mit \pm angegeben. In Probe Nr. 26 ist das Vorkommen von insgesamt 24 Weibchen und Jungtieren der beiden *Bourletiella*-Arten *viridescens* und *arvalis* mit (+) angegeben, da in diesen Fällen eine sichere Artentrennung nicht durchführbar war. In den Proben Nr. 5, 27 und 28 sind bei *Heterostminthurus bilineatus* nur ♀♀ gefunden worden.

Tab. 1: Arten und Fundorte (s. Legende).

Lfd. Nr. d. Proben	Nord-Stmk.				Graz				Grazer Feld				Subalpine Höhen				Süd-Steiermark																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
<i>Sphaeridia pumilis</i>					2	1													1											2				
<i>Sminthurides schoetti</i>																					1	1												
<i>Sminthurinus aureus</i>	11	1	13		10											1			2											2				
— <i>elegans</i>					3	2																												
— <i>bimaculatus</i>																1														5				
<i>Bourl. viridescens</i> ♂	14									2																				10				
— <i>virid.</i> ♀ u. juv.	38									9																				(+)				
— <i>arvalis</i> ♂						4																								1				
— <i>arvalis</i> ♀ u. juv.						80																								(+)				
— <i>hortensis</i>						2																												
<i>Deuterosm. repandus</i>	58	100	5		40	300	+	+	+	42	18					29	6	150										2	200	14	15	150		
— <i>bicinctus</i>				2	1	4	+	+						4	+	+															9			
— <i>flavus</i>							+	+							+																6			
— <i>pallipes</i>					1	17																												
— <i>sulphureus</i>																																		
<i>Heterosm. bilineatus</i>	26	25	300	312	4	47	+	+																							134	4	8	
— <i>claviger</i>																	28																	
— <i>linnaniemii</i>																145		10	5	21	3	3	1					33	2		1	33		
— <i>insignis</i>																															285	370		
<i>Sminthurus viridis</i>	58	50	90	20	200	4	+	+	+	57	375	100				+	36	3	41	28	3							3	147	90	19	1	25	160
<i>Sphyrrotheca lubbocki</i>																																1		
<i>Dicyrtomina minuta</i>				1						+																					1	175		
<i>Dicyrtoma fusca</i>																																1		

1938 aus der Nord-Steiermark bekannt. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt.

Deuterosminthurus bicinctus (KOCH 1840) (neu für die Steiermark!)

Nur wenige Exemplare. Nicht auf den subalpinen Höhen. In der Nordost-Monographie nicht erwähnt.

Deuterosminthurus flavus (GISIN 1946) (neu für die Steiermark!)

Kommt meist zusammen mit *D. bicinctus* vor. Beide vertreten dann *D. repandus* im Wald. Nicht auf den subalpinen Höhen. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt. Übereinstimmend mit GISIN (1948, S. 512) habe ich *D. flavus* noch auf spärlicher, trockener Vegetation des Waldes (Admonter Kogel) gefunden. Diese Art verträgt offenbar größere Trockenheit als *D. bicinctus*.

Deuterosminthurus pallipes (BOURLET 1843) (neu für die Steiermark!)

Nur in Graz gefunden. In der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt.

Deuterosminthurus sulphureus (KOCH 1840) (neu für die Steiermark!)

Nur von einer Talwiese bei Trieben. In der Nordostalpen-Monographie aus dem Salzkammergut erwähnt.

Heterosminthurus bilineatus (BOURLET 1842) (neu für die Steiermark!)

Überwiegend auf feuchten Wiesen angetroffen, nicht an und im Walde und nicht auf den subalpinen Höhen. Diese Art gleicht in ihrem Pigmentierungsmuster sehr der folgenden. Deshalb wurden beide früher nicht getrennt, natürlich auch nicht bei der Bearbeitung in der Nordostalpen-Monographie, wo *H. bilineatus* für den Schafberg und den Hochswab angegeben wird. Aus diesem Grunde bezeichne ich diese Art als neu für die Steiermark.

Heterosminthurus claviger (GISIN 1958) (neu für die Steiermark!)

Nur in der subalpinen Zone (Gleinalpe und Korralpe) auf einem Grashang mit *Vaccinium* und *Calluna* und am Rand und auf der zentralen, baumlosen Fläche eines Moores gefunden. Damit ist diese Art zum ersten Mal für Österreich nachgewiesen! — Seit der Erstbeschreibung sind nur wenige Funde publiziert worden und zwar aus der Schweiz, aus Süd- und Nord-Deutschland sowie England (GISIN 1958, MURPHY 1960, PALISSA 1969 und BRETTFELD 1970).

Heterosminthurus linnaniemii (STACH 1920) (!)

In tieferen Lagen vorzugsweise auf trockenen *Calluna*-Wiesen. Auch auf den subalpinen Höhen angetroffen. Dort zusammen mit *H. claviger* noch im Moor. Auffällig ist die Vikarianz mit *H. bilineatus*.

H. linnaniemii ist in der Nordostalpen-Monographie nicht erwähnt; sie ist unter diesem Namen überhaupt noch nicht aus Österreich gemeldet worden. Auf Grund der sehr charakteristischen Färbung kann aber m. E. kein Zweifel bestehen, daß diese Art auch bei der Beschreibung von *Sminthurus bilineatus bilineatus* var. *nigriceps* SCHILLE, 1908, und *Bourletiella nigriceps* LATZEL, 1917, vorgelegen hat. Die Übereinstimmung mit SCHILLE hat schon STACH 1920 gesehen. Die Darstellung LATZEL'S ist bisher nicht beachtet worden, und doch gleichen sich diese Beschreibungen untereinander fast wörtlich. LATZEL 1917 gibt seine Art von Neumarkt in Ober-Steiermark an, und deshalb kann ich *H. linnaniemii* nur als neu für die Süd-Steiermark betrachten.

Ich sehe also die Namen „*Sminthurus bilineatus* BOURL. subspec. *bilineatus* (BOURL.) C. B. var. *nigriceps* SCHILLE, 1908 und 1912“ und „*Bourletiella nigriceps* LATZEL, 1917 und 1922“ als Synonyme an von „*Heterosminthurus linnaniemii* (STACH, 1920)“. Nach den Intern. Regeln für die Zool. Nomenklatur 1970

fällt der eindeutig als infrasubspezifisch bezeichnete Name *SCHILLES* nicht unter die Nomenklaturregeln [Artikel 45d (iii) und 1]; der Name *LATZEL* ist als *nomen oblitum* zu betrachten (Artikel 23b). Damit bleibt der Name *Heterosminthurus linnaniemii* (STACH 1920) erhalten.

Heterosminthurus insignis (REUTER 1876)

Auf nassen Wiesen, aber nicht im Moor und nicht auf den subalpinen Höhen gefunden. In der Nordostalpen-Monographie auch von einem Hochmoortümpel im Schneealpen-Gebiet gemeldet.

Sminthurus viridis (LINNÉ 1758)

Diese Art ist noch weiter verbreitet als *Deuterosminthurus repandus*. Sie meidet manche Wälder, das Moor und die nasse Uferwiese. In die Probe 20 (nasse *Sphagnum*-Stelle) ist diese Art wohl von trockeneren Randbüten aus hineingelangt. In der Nordostalpen-Monographie zahlreiche Fundstellen.

Sphyrotheca lubbocki (TULLBERG 1872)

Wurde, als Streubewohner, nur einmal in einem feuchten Mischwald mit dem Streifnetz gefangen. In der Nordostalpen-Monographie zahlreiche Funde.

Dicyrtomina minuta (FABRICIUS 1783)

Diese weit verbreitete Art wurde meist auf Wiesen in Waldesnähe gestreift. In der Nordostalpen-Monographie zahlreiche Funde.

Dicyrtoma fusca (LUCAS 1849)

Auch diese streubewohnende Art wurde nur einmal, im Kaiserwald, gestreift. In der Nordostalpen-Monographie mehrere Funde.

Zusammenfassung

Im September 1971 wurde in der Steiermark, vorwiegend im südlichen und südwestlichen Landesteil, an 30 Probestellen die niedere Vegetation mit dem Kescher abgestreift. Von den dabei erbeuteten 21 Arten (aus 9 Gattungen) symphyleoner Collembolen ist *Heterosminthurus claviger* neu für Österreich, 10 Arten sind neu für die Steiermark, die restlichen neu für die Süd- bzw. Südweststeiermark. — Taxonomische Bemerkung: *Bourletiella nigriceps* LATZEL 1917 und 1922, ist ein Synonym von *Heterosminthurus linnaniemii* (STACH 1920), muß jedoch als *nomen oblitum* angesehen werden.

Literatur

- BETSCH J. M. & Z. MASSOUD 1970. Études sur les Insectes Collemboles. I. Rev. Ecol. Biol. Sol, 7:153-225.
- BRETFELD G. 1970. Grundzüge des Paarungsverhaltens europäischer Bourletiellini (Collembola, Sminthuridae) und daraus abgeleitete taxonomisch-nomenklatorische Folgerungen. Z. zool. Syst. Evolutionsforschung, 8:259-273.
- FRANZ H. & E. SERTL-BUTSCHK 1954. Ordnung: Collembola. In: FRANZ H. Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. 579-641. Innsbruck.
- GISIN H. 1948. Etudes écologiques sur les Collemboles épigés. Mitt. schweiz. ent. Ges., 21:485-515.
- 1958. Sur la faune européenne des Collemboles II. Rev. suisse Zool., 65:773-778.

- 1960. Collembolenfauna Europas. Mus. hist. natur. Genf.
- Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur, London 1958. Deutscher Text von O. KRAUS, Sendenbergl. naturf. Ges. Frankfurt 1970.
- LATZEL R. 1917. Neue Kollembolen aus den Ostalpen und dem Karstgebiete. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 67:232-252.
- 1922. Die Apterygoten der Ostalpen und des anschließenden Karstes. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 71:49-85.
- LINNANIEMI W. M. 1912. Die Apterygotenfauna Finnlands. II. Spezieller Teil. Acta Soc. Sci. fenn., 40 (5):1-361.
- MURPHY D. H. 1960. Some records and redescriptions of British Collembola, Part II. — Symphypleona, with a description of *Bourletiella craggi* n. sp. Proc. R. ent. Soc. London (B), 29:57-64.
- PALISSA A. 1964. Apterygota — Urinsekten. In: Die Tierwelt Mitteleuropas. IV. Band, Lief. 1 a, Leipzig.
- 1969. Untersuchungen zur Apterygotenfauna der Insel Hiddensee. Wiss. Z. Ernst-Mor.-ARNDT-Univ. Greifswald, 18:41-52.
- RICHARDS W. R. 1968. Generic classification, evolution, and biogeography of the Sminthuridae of the world (Collembola). Mem. ent. Soc. Canada, No. 53.
- SALMON J. T. 1964. An index to the Collembola, Vol. 1—3. Roy. Soc. New Zealand, Bull. No. 7.
- SCHILLE F. 1908. Przyczynek do fauny Szczeciogonek (Apterygogenea) Galici. Sprawozd. Komisji fizjogr. Akad. Kroków, 41:1-17.
- 1912. Materialien zu einer Thysanopteren- (Blasenfüße) und Collembolen-Fauna Galiziens. Ent. Z. Frankfurt, 26:2-3, 7-8, 9-11, 14-15, 18-19.
- STACH, J. 1920: Vorarbeiten zur Apterygoten-Fauna Polens. Teil II: Apterygoten aus den Pieniny. Bull. int. Acad. Polonaise Sci., Cl. Sci. math.-natur., Sér. B (1919), 133-233.
- 1956: The apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Family: Sminthuridae. Polska Akad. Nauk, Krakau.

Anschrift des Verfassers: Dr. Gerhard BRETTFELD, Zoologisches Institut der Universität Kiel, Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie, D-23 Kiel, Hegewischstraße 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [102](#)

Autor(en)/Author(s): Bretfeld Gerhard

Artikel/Article: [Faunistische und taxonomische Untersuchungen an epigäischen symphypleonen Collembolen in der Steiermark. 117-124](#)