

Blattflöhe (Homoptera, Psylloidea) aus Osttirol (Österreich)

von

Daniel BURCKHARDT und Alois KOFLER *)

Jumping plant lice (Homoptera; Psylloidea) from East Tyrol (Austria)

Synopsis: Thirty-eight species of psyllids are recorded from the district of Lienz (2020 km²) (East Tyrol, Austria) based on the study of an extensive material and literature records. Two species, viz. *Aphalara sauteri* BURCKHARDT and *Bactericera calcarata* (SCHAEFER), are new for Austria and another 30 new for the district.

Einleitung:

Im Zusammenhang mit der faunistischen Erfassung möglichst vieler Tiergruppen des relativ kleinen politischen Bezirkes Lienz (Osttirol) wurden durch viele Jahre auch Blattflöhe gesammelt und nun einer Determination zugeführt. Das Ergebnis erscheint durchaus einer Publikation wert, vor allem im Vergleich zu ähnlichen Arbeiten wie FRANZ (1943), WAGNER & FRANZ (1961), BURCKHARDT & THALER (1989). In der letzten Veröffentlichung sind zudem die Artenzahlen für Österreich (1961: 102), Kärnten (1961: 53), Polen (1975: 106), die Tschechoslowakei (1977: 122) und die Schweiz (1983: 129) zusammenfassend angeführt. Die lokalfaunistische Arbeit von WERNER (1934) enthält leider keine Angaben über Blattflöhe.

Adulte Psylliden gleichen mit ihren dachförmig über dem Körper gefalteten Flügeln kleinen Zikaden (Abb. 1). Sie besitzen gutes Sprungvermögen, was ihnen den Namen Blattflöhe verschafft hat. Im Gegensatz zu anderen Homopteren befindet sich die Sprungmuskulatur in den stark vergrößerten und mit dem Thorax verwachsenen Hinterhüften. Die Larven durchlaufen 5 Stadien und sind stark dorso-ventral abgeflacht (Abb. 2). Psyllidenlarven zeichnen sich durch große Wirtsspezifität aus und viele Arten sind mono- oder eng oligophag (BURCKHARDT, 1989). Manche Arten verursachen mehr oder weniger starke Deformationen auf dem Wirt (Abb. 4) oder scheiden große Mengen von Wachs aus (Abb. 3).

In der nachfolgenden Liste werden die Angaben über Verbreitung, soweit derzeit bekannt, hauptsächlich nach KLIMASZEWSKI (1973) und HODKINSON & WHITE (1979) zitiert.

Artenliste:

Aphalara calthae (LINNE, 1761):

Material: Leisach bei Lienz 29.4.1978 (1).

Verbreitung: Nord-, Mittel- und Osteuropa, Sibirien; auf *Caltha palustris* (Ranunculaceae).

*) Anschriften der Verfasser: Dr. D. Burckhardt, Naturhistorisches Museum, Postfach 434, CH-1211 Genf 6, Schweiz; Dir. Mag. Dr. A. Kofler, Maximilianstraße 15, A-9900 Lienz, Osttirol, Österreich.

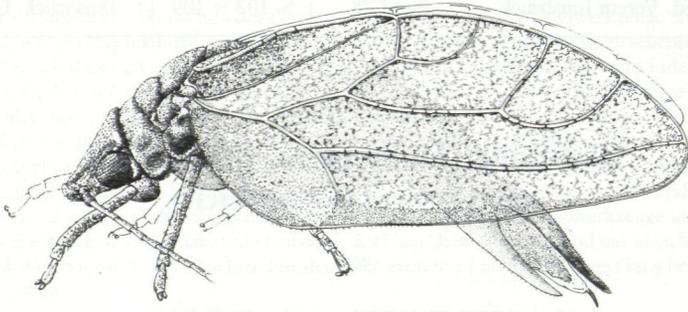


Abb. 1: *Rhinocola aceris* (L.) (Zeichnung N. LAVOYER, Genf).

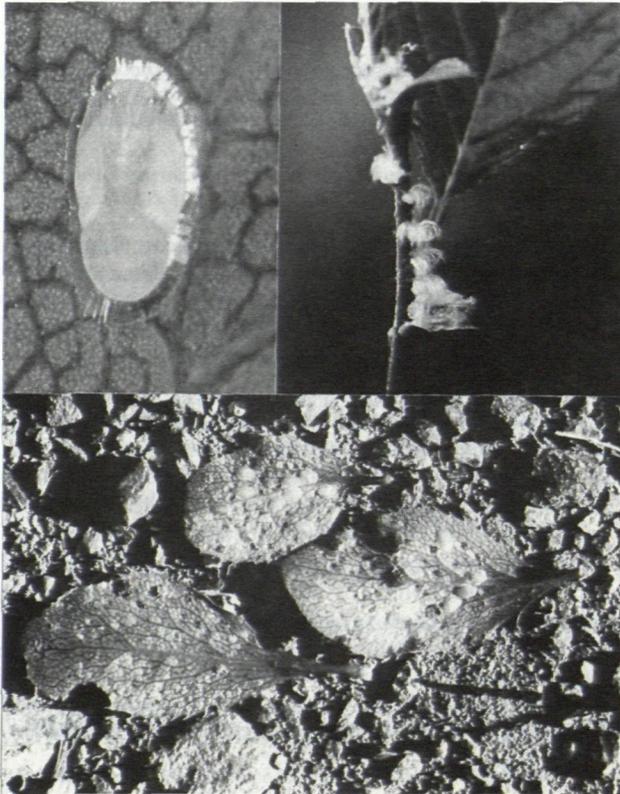


Abb. 2 - 4: 2: Larve von *Bactericera striola* (FLOR) auf *Salix* sp. 3: *Psylla alpina* FÖRSTER, wachsartige Ausscheidungen der Larven auf den Trieben von *Alnus viridis*. 4: *Trioza scottii* LÖW, Larven in Grübchengallen auf den Blättern von *Berberis vulgaris*.

***Aphalara exilis* (WEBER & MOHR, 1804):**

Material: Sillian, in der Siedlung im Flug 30.4.1972 (1); Tessenberg in der Gemeinde Heinfels 5.6.1987 (1); Asch bei Anras 3.6.1987 (1); Oberleibnig bei St. Johann 4.6.1983 (1); Dölach bei Hopfgarten im Defereggental 28.5.1989 (1); Virgental: Obermauern, Burg, 1400 m, 28.5.1989 (1).

Verbreitung: Ganz Europa und Asien bis in die Mongolei; auf *Rumex scutatus* und *R. acetosellus* (Chenopodiaceae).

***Aphalara polygoni* FÖRSTER, 1848 – Gruppe:**

Material: Zedlach bei Matrei 14.7.1982 (2 Weibchen).

Verbreitung: Weit verbreitet in der Paläarktis.

Bemerkung: Serien mit Wirtspflanzenangaben sind notwendig, um die Arten dieser taxonomisch schwierigen Gruppe zu bestimmen.

***Aphalara sauteri* BURCKHARDT, 1983:**

Material: Galitzenklamm bei Leisach 4.6.1978 (2).

Verbreitung: Schweiz, Norditalien, neu für Österreich; auf *Rumex scutatus* (Chenopodiaceae).

***Craspedolepta artemisiae* (FÖRSTER, 1848):**

Material: "Windisch-Matrei (jetzt Matrei in Osttirol), auf den Steppenwiesen beim Lublas über der Prosegklamm auf *Artemisia campestris* var. *alpestris* 1 Weibchen am 3.9.1941", FRANZ, 1943: 381.

Verbreitung: Österreich, Tschechoslowakei, Polen UdSSR: Wolga-Gebiet und Kasachstan; auf *Artemisia campestris* (Chenopodiaceae).

Bemerkung: Diese Meldung könnte sich auch auf die beiden nahverwandten Arten *C. latior* WAGNER oder *C. malachitica* (DAHLBOM) beziehen. Aufgrund der Fundpflanze dürfte es sich aber tatsächlich um *C. artemisiae* handeln.

***Craspedolepta flavipennis* (FÖRSTER, 1848):**

Material: Lienz-Stadtgebiet, Kompost, 24.7.1978 (1); Untertilliach im Lesachtal, Lotteralm bei Eggen, 1600 m, 2.8.1982 (1); Tannwiese bei Kartitsch, 1530 m, 24.7.1978 (2); 27.6.1988 (4); Teischnitztal bei Kals 16.7.1969 (3); Zedlach bei Matrei 14.7.1982 (1), 9.7.1983 (1); Zedlacher Paradies bei Matrei, 1450 m, 28.7.1987 (1 aberrantes Weibchen).

Verbreitung: Irland, Mittel- und Südeuropa, europäischer Teil von Rußland, Sibirien; auf Korbblütengewächsen (Asteraceae).

***Craspedolepta nebulosa* (ZETTERSTEDT, 1828):**

Material: Kals, Rubisoi, 1650 m, 1.7.1984 (15), auf den Blättern von *Epilobium angustifolium* (Onagraceae = Oenotheraceae).

Verbreitung: Mittel-, Nord- und Osteuropa, Grusien, Kasachstan, Sibirien und Nordamerika; auf *Epilobium angustifolium* (Onagraceae).

***Craspedolepta nervosa* (FÖRSTER, 1848):**

Material: Dölach bei Hopfgarten im Defereggental 28.5.1989 (1).

Verbreitung: Ganz Europa und Asien bis in die Mongolei; auf *Achillea millefolium*, *ptarmica*, *gerberi* und möglicherweise *Artemisia vulgaris* (Asteraceae).

***Craspedolepta omissa* (WAGNER, 1944):**

Material: Gödnach bei Dölsach 15.7.1986 (2).

Verbreitung: Mittel- und Osteuropa bis Sibirien; auf *Artemisia vulgaris* (Asteraceae).

***Rhinocola aceris* (LINNÉ, 1758) (Abb. 1):**

Material: Lienz-Stadtgebiet, Maximilianstraße, 17.8.1984 (2), an *Acer pseudoplatanus* (Aceraceae) zusammen mit Blattläusen und dem Marienkäfer *Adalia bipunctata* (Coccinellidae).

Verbreitung: Ganz Europa bis Zentralasien; auf *Acer* spp. (Aceraceae).

***Psyllopsis fraxini* (LINNÉ, 1758):**

Material: Maria Trost bei Lienz 5.7.1984 (1); Leisach bei Lienz 26.6.1970 (2); Lavant bei Lienz 7.7.1984 (4); Lindsberg bei Nikolsdorf 20.6.1982 (1), aus Rindenstücken von Mostbirne (*Pyrus communis*, Rosaceae) zusammen mit dem Borkenkäfer *Scolytus laevis* (Scolytidae; det. HOLZSCHUH).

Verbreitung: Ganz Europa, Türkei, Nordindien und eingeschleppt in Nordamerika; auf *Fraxinus* spp. (Oleaceae).

Psyllopsis fraxinicola (FÖRSTER, 1848):

Material: "Bei Windisch-Matrei auf *Fraxinus excelsior* 2 Ex. 3.9.1941" (FRANZ, 1943: 382).

Verbreitung: Weit verbreitet in Europa, Nordafrika, Armenien, Kaukasus, Kasachstan und eingeschleppt in Nordamerika; auf *Fraxinus* spp. (Oleaceae).

Cyamophila prohaskai (PRIESNER, 1928):

Material: Kreithof bei Tristach, 1050 m, 21.7.1982 (6).

Verbreitung: Österreich, Schweiz und Norditalien; auf *Anthyllis vulneraria* (Fabaceae).

Psylla alni (LINNÉ, 1758):

Material: Amlacher Wald bei Leisach, in Formolfallen: April bis Oktober 1984 (1); Lavant bei Lienz 12.6.1977 (1), 17.7.1983 (1); Lavant an Lichtfalle, leg. DEUTSCH; Juni 1978 und 1979 (je 1); Lengberg bei Nikolsdorf 2.7.1987 (1); Nörsach bei Nikolsdorf 2.6.1978 (1), 26.6.1984 (1); Unterpeischlach bei Huben im Iseltal, 14.8.1985 (4); Bürgergraben bei Matrei 23.8.1988 (1); Brühl bei Matrei, Formolfallen in Alnetum 28.4.-31.8.1987 (1) und 8.7.1986 (3).

Verbreitung: Weit verbreitet in der Paläarktis und Nordamerika; auf *Alnus* spp. (Betulaceae).

Psylla alpina FÖRSTER, 1848 (Abb. 3):

Material: Pfliegeralm im Kristeintal (Willfernertal) bei Mittewald, 1550 m, 23.7.1987 (1) und 1600 m, 6.7.1983 (1); Zetttersfeld bei Lienz, 1900 m, 24.7.1988 (4), an Grünerle (*Alnus viridis*, Betulaceae); Villgraten, Sillianerhütte (jetzt Volkzeinhütte), 1800 m, 21.8.1983 (5), an Grünerle; Dölach bei Hopfgarten im Deferegental, 990 m, 10.7.1988 (1); Steinkastal bei Virgen, 1800 m, 21.8.1983 (3), an Grünerle; Kals am Großglockner, Lesachriegel, 2000 m, 21.7.1986 (11), an Grünerlensträuchern auf den Blättern sitzend; Kals, Rubisoi bei Lesach, 1650 m, 21.8.1984 (1).

Verbreitung: Mittel- und Osteuropa; auf *Alnus viridis* (Betulaceae).

Psylla buxi (LINNÉ, 1758):

Material: Lienz, Stadtgebiet, Draupark, 17.6.1984 (9), hier zahlreich an *Buxus sempervirens* (Buxaceae); Lienz-Stadt, Franziskanergarten, 30.7.1978 (1), an Buchsbaum.

Verbreitung: Weit verbreitet in Europa, eingeführt in Nordamerika; auf *Buxus sempervirens* (Buxaceae).

Psylla fusca (ZETTERSTEDT, 1828):

Material: Tassenbach bei Sillian 20.7.1978 (6); Tassenbach bei Sillian, Stausee, 14.7.1989 (1); Klammbrücke bei Amlach in den Lienzer Dolomiten, 1050 m, 20.8.1984 (1); Lavant bei Lienz 23.7.1984 (1), 1.7.1989 (1); Lavant, Lauen, 30.7.1972 (1), 14.7.1979 (1); Gödnach bei Dölsach 15.7.1986 (2); Nörsach bei Nikolsdorf 8.6.1984 (4), 19.7.1984 (3), 23.8.1984 (2); Lesendorf bei Oberlienz 20.7.1984 (6); Ainet im Iseltal 18.7.1978 (1), 2.7.1982 (7); Weiherburg bei Ainet 14.8.1985 (1); Unterpeischlach bei Huben 14.8.1985 (1); Brühl bei Matrei 8.7.1986 (3); Matrei, Ruggentaler, 15.6.1989 (1); Virgen 3.7.1987 (2).

Verbreitung: Arktisch-alpin: Livland, Schweden, Norwegen, Finnland, Lappland und Mittelrußland, fehlt in der norddeutschen Tiefebene und in Mitteldeutschland, dann wieder in den Alpen und Karpathen; auf *Alnus* spp. (Betulaceae).

Baeopelma foersteri (FLOR, 1861):

Material: Leisach bei Lienz 23.8.1984; Gödnach bei Dölsach 15.7.1986 (1).

Verbreitung: Weit verbreitet in der Paläarktis; auf *Alnus* spp. (Betulaceae).

Cacopsylla ambigua (FÖRSTER, 1848):

Material: Galitzenklamm bei Leisach 4.6.1978 (1); Oblas bei St. Johann 30.4.1983 (3), in und an blühenden Weiden (*Salix* sp., Salicaceae).

Verbreitung: Weit verbreitet in der Paläarktis; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Cacopsylla ? brunneipennis (EDWARDS, 1896):

Material: Oberthal bei Abling 24.3.1986 (2); Lengberg bei Nikolsdorf 30.3.1989 (1); St. Johann i. W. 28.3.1986 (1); Brühl bei Matrei 28.4.1987 (1). – Die Zuordnung der Art ist fraglich, weil nur Weibchen vorliegen.

Verbreitung: Nord- und Mitteleuropa, Kaukasus und Ukraine; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Cacopsylla crataegi (SCHRANK, 1801):

Material: Oblas bei St. Johann 30.4.1983 (1).

Verbreitung: Europa, im Norden bis Südschweden, Nordafrika, Grusien, Nordindien; auf *Crataegus* spp. (Rosaceae).

Cacopsylla hippophaes (FÖRSTER, 1848):

Material: «LÖW (1888) führt diese Art aus Tirol (Stubai- und Drautal) ohne genaueren Fundort an” FRANZ, 1943: 382. — Die Angabe Drautal könnte sich allerdings auch auf heutiges Südtirol beziehen.

Verbreitung: Europa, Kaukasus bis nach Zentralasien; auf *Hippophae rhamnoides* (Elaeagnaceae).

Cacopsylla mali (SCHMIDBERGER, 1836):

Material: Lienz-Stadtgebiet, Tegischer-Garten, 20.7.1987 (10), von Apfelbaum (*Malus domestica*, Rosaceae). — FRANZ, 1943: 382: Windisch-Matrei, aus einem Apfelbaum zahlreich (15 Ex. gesammelt), 3.9.1941.

Verbreitung: Weit verbreitet in der Paläarktis, eingeschleppt in Nordamerika; auf *Malus* spp. (Rosaceae).

Cacopsylla melanoneura (FÖRSTER, 1848):

Material: Aichholz bei Dölsach 23.3.1983 (1), an Stieleiche (*Quercus robur*, Fagaceae — Cupuliferae).

Verbreitung: Europa, Mongolei, Sibirien und Japan; auf *Crataegus* spp. (Rosaceae).

Cacopsylla ? nigrita (ZETTERSTEDT, 1828):

Material: Lengberg bei Nikolsdorf 30.3.1989 (4); Nörsach bei Nikolsdorf 1.4.1989 (1); Schlaiten im Iseltal, Zajach, 2.4.1989 (2); Gruben bei Matrei 1.4.1989 (1). — In allen Fällen nur Weibchen, daher die Artbestimmung fraglich. Fast alle Tiere wurden an blühenden Weiden (*Salix* sp., Salicaceae) gesammelt.

Verbreitung: Mittel- und Nordeuropa, Grusien, Ukraine, vielleicht Japan; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Cacopsylla pruni (SCOPOLI, 1763):

Material: Tristacher See bei Lienz 21.5.1987 (3); Kreithof bei Tristach 29.5.1983 (1); Gwabl bei Ainet im Iseltal 23.4.1983 (6) an Schlehdorn (*Prunus spinosa*, Rosaceae).

Verbreitung: Europa, Kaukasus, Grusien, Irkutsk; auf *Prunus spinosa* (Rosaceae).

Cacopsylla pulchra (ZETTERSTEDT, 1840):

Material: Lienz-Stadtgebiet, Weidengasse, 31.3.1983 (8), an Zypresse (*Cupressus sempervirens*, Cupressaceae); Aigentum bei Dölsach 3.4.1983 (1); Lengberg bei Nikolsdorf 2.5.1983 (3), 30.3.1989 (1), jeweils an blühenden Weiden; Nörsach bei Nikolsdorf 18.4.1988 (1), blühende Weide; Schlaiten, Zajach, 2.4.1989 (1), blühende Weide; Oblas bei St. Johann 30.4.1983 (2), blühende Weide; Maria Hilf im Deferegental, 1450 m, 11.5.1986 (1); Schloß Weißenstein bei Matrei 8.4.1979 (1); Matrei, Gruben, 1150 m, 1.4.1989 (3), blühende Salweide (*Salix caprea*, Salicaceae).

Verbreitung: Weit verbreitet in Europa, Kaukasus, Grusien und Mittelasien; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Cacopsylla pyrisuga (FÖRSTER, 1848):

Material: Oblas bei St. Johann 30.4.1983 (3).

Verbreitung: Europa, durch die UdSSR bis nach Japan; auf *Pyrus* spp. (Rosaceae).

Cacopsylla rhododendri (PUTON, 1871):

Material: Westliche Karnische Alpen: Weiße Wand bei Hollbruck, 1800 m, 24.8.1983 (1).

Verbreitung: Mittel- und Osteuropa, Japan; auf Alpenrosen (*Rhododendron* spp., Ericaceae).

Cacopsylla sorbi (LINNÉ, 1767):

Material: Aßling, Gamper Alm, 1800 m, 18.7.1982 (12), zahlreich auf den Blättern vom Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia*, Rosaceae).

Verbreitung: Europa und eingeführt in Nordamerika; auf *Sorbus aucuparia* (Rosaceae).

Cacopsylla spp.

Material: Lavant bei Lienz 1.7.1989 (1); Nörsach bei Nikolsdorf 14.6.1982 (1): zwei Weibchen, die nicht näher zugeordnet werden können.

Trioza cerastii (LINNÉ, 1758):

Material: FRANZ, 1943: 382: Kals – Matreier Törl (F. LÖW, 1888).

Verbreitung: Ganz Europa; auf *Cerastium* spp. (Caryophyllaceae).

Trioza chrysanthemi LÖW, 1877:

Material: FRANZ 1943: 383: Kals-Matreier Törl (F. LÖW, 1888).

Verbreitung: Mittel-, Nord- und Osteuropa; auf *Chrysanthemum* spp. (Asteraceae).

Trioza scottii (LÖW, 1880) (Abb. 4):

Material: Lienz, Stadt, Maximilianstraße, am Fenster im Büro, 9.12.1982 (2).

Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, Grusien; auf *Berberis vulgaris* (Berberidaceae).

Trioza tripteridis BURCKHARDT et al., 1990:

Material: Westliche Karnische Alpen, Winklertal bei Kartitsch, 1700 m, 27.7.1983 (1; Paratypus).

Verbreitung: Jugoslawien, Rumänien, Italien, Tschechoslowakei, Schweiz und Österreich; auf *Valerianella tripteridis* und *officinalis* (Valerianaceae).

Trioza urticae (LINNÉ, 1758):

Material: Winklertal bei Kartitsch, 1500 m, 17.7.1984 (5); Lienzer Klause bei Leisach 24.4.1984 (1); Tristacher Au bei Lienz 1.7.1989 (1); Nörsach bei Nikolsdorf 20.5.1987 (3); Ainet im Iseltal 12.3.1989 (1); Schlaiten bei Ainet 7.7.1988 (1); Weiherburg bei Ainet 26.4.1983 (1); Alkus bei Ainet 24.5.1987 (2); Brühl bei Matrei 28.4.1987 (1); Kals am Großglockner, Schleierfall, 11.5.1987 (1).

Verbreitung: Weit verbreitet in der ganzen Paläarktis; auf *Urtica* spp. (Urticaceae).

Bactericera calcarata (SCHAEFER, 1949):

Material: Lavant bei Lienz 10.6.1988 (1); Debant bei Nußdorf 12.6.1989 (1); St. Johann i.W. 14.6.1984 (2).

Verbreitung: Schweiz, europäischer Teil und ferner Osten der UdSSR, neu für Österreich; auf *Artemisia absinthium* (Asteraceae).

Bactericera curvatineris (FÖRSTER, 1848):

Material: Gödnach bei Dölsach 5.5.1989; Lengberg bei Nikolsdorf 2.5.1983 (je 1 Weibchen).

Verbreitung: Europa, Grusien und Japan; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Bactericera striola (FLOR, 1861) (Abb. 2):

Material: Lengberg bei Nikolsdorf 2.5.1983 (4); Obermauern im Virgental 15.6.1989 (2).

Verbreitung: Europa und Mongolei; auf *Salix* spp. (Salicaceae).

Diskussion:

In der vorliegenden Arbeit werden 38 Arten von Psylliden aus Osttirol gemeldet, von denen 33 Arten durch neuere Aufsammlungen belegt und 5 nur von älteren Literaturangaben bekannt sind. Zweiunddreißig Arten werden erstmals für das behandelte Gebiet gemeldet, davon sind *Aphalara sauteri* und *Bactericera calcarata* auch neu für Österreich.

Weitere Arten sind vor allem aus den Gattungen *Trioza* und *Bactericera* zu erwarten, von denen sich viele auf krautartigen Pflanzen entwickeln und die häufig ein lokales Auftreten aufweisen.

Zusammenfassung: Für den Bezirk Lienz (2020 km²; Osttirol, Österreich) werden als Ergebnis jahrelanger Aufsammlungen und nach Auswertung der Literatur 38 Arten von Blattflöhen (Homoptera, Psylloidea) mitgeteilt. Davon sind *Aphalara sauteri* BURCKHARDT und *Bactericera calcarata* (SCHAEFER) neu für Österreich und 30 andere Arten werden erstmals für das behandelte Gebiet publiziert.

Literatur:

- BURCKHARDT, D. (1989): Blattflöhe (Homoptera: Psylloidea): Systematik und Biologie. – Mitt. Entom. Ges. Basel, **39**(1/2): 51 - 65.
- BURCKHARDT, D. & K. THALER (1989): Blattflöhe (Homoptera, Psylloidea) aus dem Gebiet der Glockner-Hochalpenstraße (Kärnten). – Carinthia II, **179/99**: 669 - 674.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. 1, **107**: 1 - 552, Taf. XIV, 11 Karten.
- HODKINSON, I.D. & I.M. WHITE (1979): Homoptera, Psylloidea. – Handbk. Ident. Br. Insects, **2**(5a): 1 - 98.
- KLIMASZEWSKI, S.M. (1973): The jumping plant lice or psyllids (Homoptera, Psylloidea) of the Palearctic, Annotated check-list. – Ann. zool., **30**: 155 - 286.
- LÖW, F. (1888): Übersicht der Psylliden von Österreich-Ungarn mit Einschluß von Bosnien und der Herzegowina nebst Beschreibung neuer Arten. – Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, **38**: 5 - 40.
- WAGNER, W. & H. FRANZ (1961): Überfamilie Sternorrhyncha (Psylloidea). – In H. FRANZ: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, **2**: 158 - 179.
- WERNER, F. (1934): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt von Ost-Tirol. II. Teil: Insekten, Spinnen- und Krebstiere. – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck, **13**: 357 - 388.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Kofler Alois, Buckhardt D.

Artikel/Article: [Blattflöhe \(Homoptera, Psylloidea\) aus Osttirol \(Österreich\). 103-109](#)