

Staubläuse (Insecta, Psocodea, "Psocoptera") aus Höhlen des Großherzogtums Luxemburg

Nico Schneider

79, rue Tony-Dutreux
L-1429 Luxembourg
nico.schneider@education.lu

Dieter Weber

Kirchgasse 124
D-67454 Haßloch
dieter.weber124@gmx.de

Zusammenfassung

Von 2007 bis 2011 wurden in 82 Höhlen und künstlichen Hohlräumen des Großherzogtums Luxemburg Tiere gesammelt. Unter den rund 90.000 gesammelten Tieren waren 110 Staubläuse. Sie teilen sich in 5 Arten auf,

Abstract

From 2007 to 2011, animals were collected from 82 caves in the Grand Duchy of Luxembourg. Within 90,000 individuals, 110 were psocids representing 5

Résumé

Parmi 90 000 spécimens d' animaux récoltés de 2007 à 2011 dans 82 cavités naturelles et artificielles du Grand-Duché de Luxembourg, 110 sont des psocoptères. Ils appartiennent à 5 espèces. Les espèces suivantes sont

von denen die folgenden cavernicol sind: *Prionoglaris stygia*, *Psyllipsocus ramburii*, *Bertkaulia lucifuga*. Neu für Luxemburg ist *Prionoglaris stygia*.

species. The following species are classified as cavernicolous: *Prionoglaris stygia*, *Psyllipsocus ramburii*, *Bertkaulia lucifuga*. *Prionoglaris stygia* is new for Luxembourg.

considérées comme cavernicoles: *Prionoglaris stygia*, *Psyllipsocus ramburii*, *Bertkaulia lucifuga*. L' espèce *Prionoglaris stygia* est découverte pour la première fois au Luxembourg.

1 Einleitung

Die Staublausfauna Luxemburgs ist zwar relativ gut erforscht, das Studium der Psocopteren der Höhlenfauna Luxemburgs wurde allerdings bisher vernachlässigt. Unter den höhlenähnlichen Lebensräumen wurden in den 1970er Jahren nur die Kasematten der Stadt Luxemburg sowie ein Pegelschacht und ein Kabeltunnel des Staudamms in Rosport nach Staubläusen abgesucht (Schneider 1976) und die Kellerfauna inventarisiert (Schneider 1977). In den 1980er Jahren wurde die Fauna der hohlen und ausgehöhlten Pflanzenstängel untersucht (Schneider 1991).

Die vorliegende Arbeit stellt die Psocopteren vor, die im Rahmen des Höhlenprojekts des Natur-

historischen Museums in Luxemburg gesammelt wurden (Weber 2012). Erste Funde von *Prionoglaris stygia* aus diesem Projekt nennt bereits Weber (2011a, 2011b).

2 Häufigkeit der Tiergruppe im Vergleich zur gesamten Höhlenfauna

Die 2007-2011 gesammelten Staubläuse sind quantitativ determiniert. In der Summe sind 110 Tiere erfasst, im Vergleich zu rund 90.000 gesammelter Tiere insgesamt in diesem Zeitraum, eine mittelgroße Zahl.

3 Darstellung der in Höhlen Luxemburgs gefundenen Arten

3.1 Prionoglarididae

Prionoglaris stygia Enderlein, 1909

Obwohl sich die beiden Arten *Prionoglaris dactyloides* Lienhard, 1988 und *P. stygia* vorläufig nur im männlichen Geschlecht unterscheiden lassen (Lienhard 1988, 1998) und in den Höhlen Luxemburgs neben einem Weibchen nur *Prionoglaris*-Larven gefunden wurden, handelt es sich hier mit allergrößter Wahrscheinlichkeit um *P. stygia*, da *P. dactyloides* einstweilen nur aus Griechenland bekannt ist, *P. stygia* hingegen u. a. aus allen drei Nachbarländern Luxemburgs (Lienhard & Smithers 2002).

Das auffälligste Merkmal dieser im erwachsenen Stadium geflügelten Höhlenbewohner sind die außergewöhnlich langen, die Körperlänge weit überragenden Fühler, die vor dem Laufen synchron nach vorne geschwenkt werden. Das Insekt läuft dann nur bis zu dem Punkt, den die Fühlerspitzen berührt haben, ehe es sich neu orientiert. Verfährt sich ein Fühler, reißt sich das Tier mit typischen Hebelbewegungen des Kopfes los (Seeger 1975). Dabei geht ein Teil der Antenne verloren. Den Bruch ermöglichen Schwächezonen,

die an festgelegten Stellen im Fühler angelegt sind, die von Seeger entdeckt und auf ihre Wirkungsweise untersucht wurden.

Während alle anderen Staubläuse Strukturen besitzen, die ihnen erlauben Wasserdampf aktiv mit den Mundwerkzeugen aus der Luft aufzunehmen (Rudolph 1982), fehlt diese Anpassung den *Prionoglaris*-Arten. Lienhard (1988) postuliert aus diesem Grund, dass *Prionoglaris* hierzu unfähig ist und somit auf Lebensräume angewiesen ist, die eine konstante hohe relative Luftfeuchtigkeit aufweisen (Lienhard 1988, 1998).

Prionoglaris stygia ist neu für Luxemburg. Er lebt an Wänden und herumliegenden Steinen der Eingangszone von Höhlen, wo noch genügend Licht einfällt zum Gedeihen eines Grünalgenbelags von dem sich die Larven dieses Höhlenbewohners wohl ernähren (Lienhard 1988, 1998).

Mit 91 gefundenen Tieren aus 11 Höhlen (von insgesamt 110 determinierter Psocopteren) ist *Prionoglaris stygia* die mit Abstand häufigste Art. Dabei kommt die Art nur in Höhlen bei Mersch und bei Muellerthal vor. Alle Fundobjekte liegen im Sandstein und sind ausnahmslos natürlichen Ursprungs. Dies wäre ein Indiz dafür, dass die eutrogliebende Art nicht in der Lage war, in der zur Verfügung stehenden Zeit (zwischen ca. 100 und ca. 1.000 Jahren) künstlich erschaffene Hohlräume zu besiedeln. In den Hohlräumen der Mamerleeën, 10 Objekte in einem Felsband von ca. 1 km Länge, wurde die Art nur in einem einzigen Objekt gefunden, das mit großer Wahrscheinlichkeit natür-

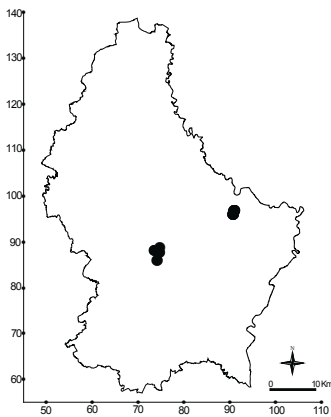


Abb. 1: Höhlenfunde von *Prionoglaris stygia* in Luxemburg.

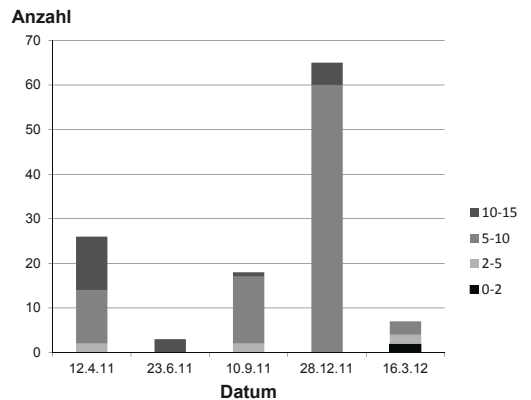


Abb. 2: Funde von cf. *Prionoglaris stygia* in der Wichtelcheslee zu verschiedenen Daten (Anzahl der gesehenen Exemplare, nicht der determinierten, deshalb cf.).

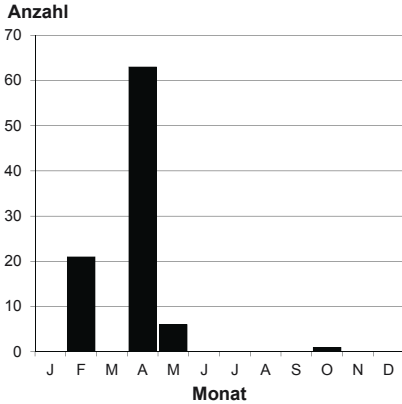


Abb. 3: Funde von *Prionoglaris stygia* in luxemburgischen Höhlen in Abhängigkeit von der Jahreszeit.

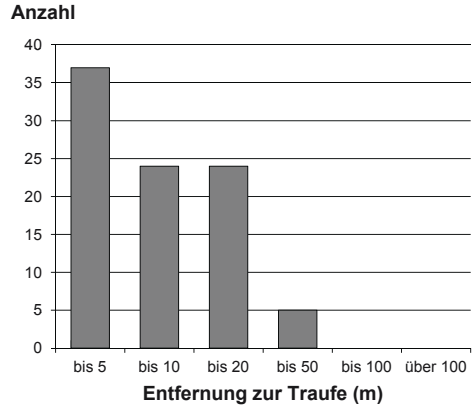


Abb. 4: Funde von *Prionoglaris stygia* in luxemburgischen Höhlen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

lichen Ursprungs ist, während die meisten anderen Mamerleeeen künstliche Bereiche aufweisen. Auch die 9 Funde aus hessischen Höhlen (Zaenker unveröffentlicht) stammen alle aus Naturhöhlen.

In Luxemburg findet man die Art im Frühjahr nur im vorderen Höhlenbereich. Über 10 m von Trauf dringt sie in dieser Jahreszeit nur ein, wenn weitere Spalten mit der Oberfläche in Verbindung stehen oder wenn der Eingang des Objektes weit offen ist. In der Wichtelcheslee bei Mersch halten sich diese Psocopteren im Winter hingegen nicht mehr bevorzugt in den vorderen Höhlenbereichen auf, sondern in einem eng umgrenzten Bereich ca. 10 m von der Traufkante entfernt, wo wahrscheinlich der Frost nicht mehr hinkommt. Die Tiere sind nun erstaunlich inaktiv und können einfach mit Alkohol betupft und abgelesen werden.

Obwohl *Prionoglaris* als auf Lebensräume angewiesen gilt, die durch eine konstant hohe Luftfeuchtigkeit gekennzeichnet sind (Lienhard 1988, 1998) wurde diese Staublaus bis jetzt in Luxemburg ausnahmslos in trockenen Höhlenbereichen gefunden, so als ob sie eben nicht an feuchte Bereiche gebunden sei. Das gleiche gilt auch für Rheinland-Pfalz (Deutschland, Weber: unveröffentlichte Daten).

Alle Fundhöhlen befinden sich entweder im Kalksandstein oder aber im Sandstein mit überlagerten Kalkschichten, sodass der Kalk bis in die Fundhöhlen dringt. Da dies auch für Rheinland-Pfalz gilt (Deutschland, Weber: unveröffentlichte Daten) drängt sich die Frage auf, ob *P. stygia* einen alkalischen pH braucht.

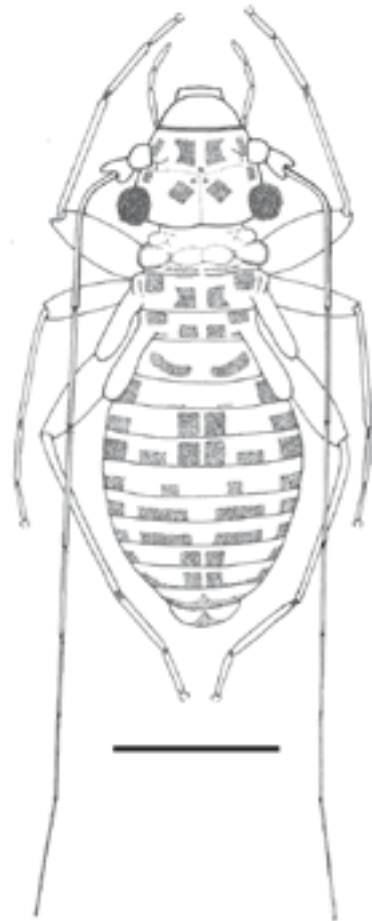


Abb. 5: *Prionoglaris stygia*, Larve (mit abgebrochenen Fühlern). Der Strich unter der Zeichnung entspricht 1 mm.

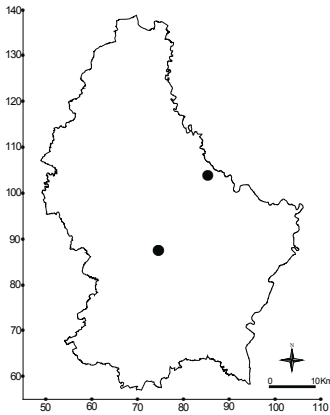


Abb. 6: Höhlenfunde von *Psyllipsocus ramburii* in Luxemburg.

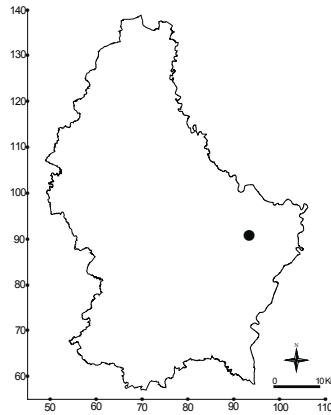


Abb. 7: Höhlenfunde von *Lepinotus patruelis* in Luxemburg.

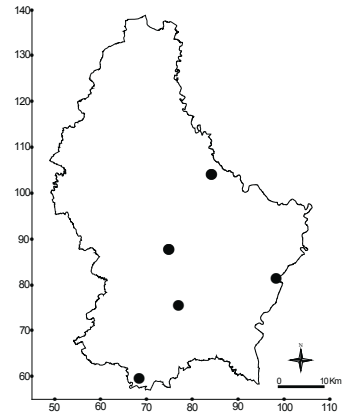


Abb. 8: Höhlenfunde von *Bertkauia lucifuga* in Luxemburg.

3.2 Psyllipsocidae

Psyllipsocus ramburii Selys-Longchamps, 1872

Psyllipsocus ramburii lebt in Höhlen in tieferen Zonen. Er ernährt sich von Schimmelpilzen, die sich u. a. auf Guano entwickeln (Franciscolo 1955; Grafitti & Lienhard 1985).

Diese langbeinigen, zarthäutigen, weißlichen Insekten gehören einer polymorphen Staublausart an. Je nach Flügelänge unterscheidet man eine langflügelige Form (f. *macroptera*), deren Vorderflügel deutlich über die Hinterleibsspitze hinausragen, eine kurzflügelige Form (f. *brachyptera*), deren Vorderflügel die Hinterleibsmittte überragen, die Abdomenspitze jedoch nur knapp erreichen und eine Form, die nur Flügelrudimente besitzt (f. *destructor*). Nicht nur in Luxemburg ist letztere die häufigste Form (Günther 1974). Badonnel (1948) hat experimentell nachgewiesen, dass das Erscheinen makropterer Individuen in einer Population ein Gruppeneffekt ist.

Es besteht ein Parallelismus zwischen der Flügelänge der Einzeltiere und dem Durchmesser der Netzaugen sowie der Zahl der Ommatidien (Badonnel 1938). Auch die Ocellen der mikropterer Individuen sind manchmal nur schwach entwickelt. Bei in Höhlen lebenden Tieren können sie ganz fehlen (forma *troglo-dyta*). Bei sehr starker Vergrößerung erkennt man unter dem Stereomikroskop bei mikropteren *Psyllipsocus* allerdings meistens noch Spuren eines oder aller 3 Punkt-

augen, sodass sich der Erstautor beim Erkennen der forma *troglo-dyta* schwer tut. Seeger (1975) verweist darauf, dass Feinde und Hindernisse in dunklen Höhlen sowieso nicht gesehen werden und dass *Psyllipsocus* beim Laufen Bewegungen mit Kopf und Fühlern ausführt, die ihm erlauben, Gefahren zu ertasten. Die Bedeutung der jeweils abbrechbaren Geißelglieder sieht Seeger im Schutz der Staubläuse mit funktionsfähiger Abreißmechanik vor Pseudoskorpionen und anderen Fressfeinden sowie vor zufälligem Hängenbleiben an Spinnennetzen und Wassertropfen. *Psyllipsocus* besitzt die Fähigkeit der aktiven oralen Wasserdampfaufnahme (Rudolph 1982, Lienhard 1988) und kann so den durch die Dünne des Integuments bedingten dauernden Flüssigkeitsverlust ausgleichen. Dank dieser Fähigkeit kann diese cavernicole Art auch außerhalb von Höhlen, also z.B. in Häusern, leben (Lienhard 1988, 1994). In Luxemburg gehört die Art zu den häufigsten domicolen Staubläusen (Schneider 1976, 1977). Badonnel (1938) hat festgestellt, dass *P. ramburii* von Wasserdampf sofort und auf direktem Weg angezogen wird, jedoch vor Wassertropfen abrupt zurückschreckt. Zusammen mit der in Geißelgliedern eingebauten Abreißvorrichtung der Antennen (Seeger 1975) ist dieser Reflex lebenswichtig, da die Staublaus den Kontakt mit Wasser nicht verträgt. Wenn sie nass wird, stirbt sie innerhalb einer Stunde (Badonnel 1938).

Mit nur 4 Tieren aus zwei Höhlen, davon eine im Kalksandstein und eine im Muschelkalk, handelt es sich um eine im Rahmen des Höhlenprojekts des MNHNL selten gefangene Art, die

allerdings in den in der Einleitung genannten höhlenähnlichen Lebensräumen (Kasematten der Stadt Luxemburg; Pegelschacht und Kabeltunnel des Staudamms von Rosport; feuchte Keller) sehr häufig ist. Die beiden Fundhöhlen, in denen *Psyllipsocus* im Rahmen des Höhlenprojekts des MNHNL gefunden wurde, sind natürlichen Ursprungs, vielleicht ein Indiz dafür, dass die cavernicole Art noch nicht in der Lage war in 100 bis 1.000 Jahren, je nach Alter der Objekte, diese zu besiedeln. Die Art wurde bis maximal 25 m von der Traufkante gefunden.

3.3 Trogiidae

Lepinotus patruelis Pearman, 1931

L. patruelis ist in Luxemburg eine der häufigsten Staubläuse in Kellern, Vorratsräumen und Lagerhäusern (Schneider 1976, 1977). Außerhalb der Gebäude findet man diese domicole Art u. a. auch in Hautflüglernestern (Schneider 1991). Der mikroptere einzige Zufallsgast im Grassebiertunnel dürfte vom Menschen dorthin verschleppt worden sein.

3.4 Epipsocidae

Bertkauia lucifuga (Rambur, 1842)

B. lucifuga ist ein im weiblichen Geschlecht flügelloser Streubewohner, der des Weiteren unter abgestorbenen Ästen auf feuchtem Waldboden,

am Fuß von Baumstämmen in feuchten Wäldern, unter Steinen und in Höhleneingängen wohnt (Günther 1974), ausnahmsweise auch in feuchten Kellern, z.B. in Weinkellern (Schneider 1976, 1977).

Die Art wurde in fünf weit voneinander entfernten Objekten gefunden, ausnahmslos in künstlichen Hohlräumen. Sie scheint demnach schneller Objekte besiedeln zu können als andere Arten.

3.5 Ectopsocidae

Ectopsocus meridionalis Ribaga 1904

Obwohl *Ectopsocus meridionalis* nur Irrgast in einer der untersuchten Höhlen war, kann man nicht ausschließen, dass Tiere dieser geflügelten Art in der Eingangszone einer Höhle, in der relativ milde Temperaturen herrschen, eine überlebensfähige Population gründen können. Der limitierende Faktor dürfte die Temperatur sein. Die untere Entwicklungsgrenze für Eier liegt bei *E. meridionalis* zwischen 5 °C und 7 °C (Söfner 1941). Vor Kälteeinbruch, zu hohen Temperaturen und zu geringer Luftfeuchtigkeit, die ein Überleben der Art verhindern würden, wäre die Population hingegen hier geschützt. Günstige Nahrungsbedingungen könnten sich einstellen, wenn organisches Material zur Verfügung stehen würde, auf dem Pilzrasen gedeihen könnten (Weber 1931; Söfner 1941).

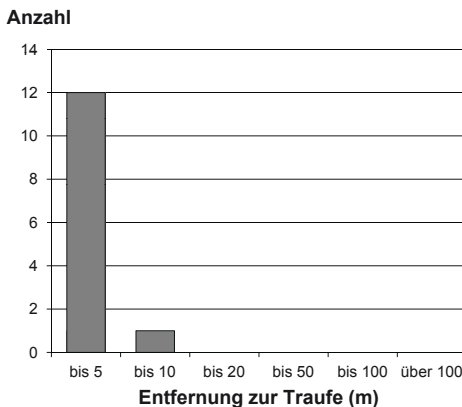


Abb. 9: Funde von *Bertkauia lucifuga* in luxemburgischen Höhlen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

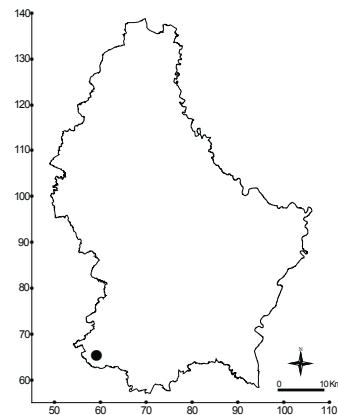


Abb. 10: Höhlenfunde von *Ectopsocus meridionalis* in Luxemburg.

4 Diskussion der Ergebnisse

Prionoglaris stygia ist ein echter Höhlenbewohner, eine eutroglobionte Art. *Psyllipsocus ramburii* und der Streubewohner *Bertkauia lucifuga* sind regelmäßige Höhlenbewohner, eutroglophile Arten, von denen *B. lucifuga* die Eingangszone der Höhlen und *P. ramburii* tiefere Zonen der Höhlen bewohnen. *Lepinotus patruelis* und *Ectopsocus meridionalis* sind Zufallsgäste, von denen die domicole Art *L. patruelis* wohl vom Menschen verschleppt in eine Höhle gelangt sein kann und *E. meridionalis*, ein Bewohner welcher Blätter, dank seiner Fluglust (Lienhard 1994).

5 Dank

Stefan Zaenker, Fulda, sah das Manuskript durch.

6 Literatur

- Badonnel A. 1938. - Sur la biologie de *Psyllipsocus ramburii* Selys-Longchamps (Psocoptera). Bull. Soc. ent. France 43: 153-158.
- Badonnel A. 1948. - L' effet de groupe chez *Psyllipsocus ramburii* Selys-Longchamps (Psocoptères). Note préliminaire. Bull. Soc. zool. France 73: 80-83.
- Franciscolo M. E. 1955. - Fauna cavernicola del Savonese. Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria 67: 1-223.
- Graffiti G. & Lienhard C. 1985. - Primi reperti di Psocotteri in grotte della Sardegna (Insecta). Boll. Soc. sarda Scienze nat. 24: 57-60.
- Günther K. 1974. - Staubläuse, Psocoptera. Tierwelt Dtl 61: 1-314.
- Lienhard C. 1988. - Vorarbeiten zu einer Psocopteren-Fauna der Westpaläarkt. IV. Die Gattung *Prionoglaris* Enderlein (Psocoptera : Prionoglaridae. Mitt. Schweiz. ent. Ges. 61: 89-108.
- Lienhard C. 1994. - Staubläuse (Psocoptera) – ungebetene Gäste in Haus und Vorrat. Mitt. ent. Ges. Basel, N. S. 44: 122-160.
- Lienhard C. 1998. - Psocoptères euro-méditerranéens. Faune de France 83: XX+517 pp., 11 pl., Fédération française des sociétés de sciences naturelles, Paris.
- Lienhard C. & Smithers C. N. 2002. - Psocoptera. World Catalogue & Bibliography. Instrumenta Biodiversitatis 5: XLI+745 pp., Muséum d'histoire naturelle, Genève.
- Rudolph D. 1982. - Site, process and mechanism of active uptake of water vapour from the atmosphere in Psocoptera. J. Insect Physiol. 28, 3: 205-212.
- Schneider N. 1976. - Les psocoptères domiciles du grand-duché de Luxembourg. Mémoire non publié, 297 pp., Luxembourg.
- Schneider N. 1977. - Les Psocoptères du Grand-Duché de Luxembourg : I. Faunistique et Ecologie des espèces domiciles. Bull. Annl. Soc. r. belge Ent. 113: 210-222.
- Schneider N. 1991. - Contribution à la connaissance des Arthropodes rubicoles du Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Natur. luxemb. 92: 85-119.
- Seeger W. 1975. - Funktionsmorphologie an Spezialbildungen der Fühlergeißel von Psocoptera und anderen Paraneoptera (Insecta) ; Psocodea als monophyletische Gruppe. Z. Morph. Tiere 81: 137-159.
- Söfner L. 1941. - Zur Entwicklungsbiologie und Ökologie der einheimischen Psocopterenarten *Ectopsocus meridionalis* Ribaga, 1904 und *Ectopsocus briggsi* McLachlan 1899. Zool. Jb., Abt. Syst. 74: 323-360.
- Weber D. 2011a. - Höhlenfaunenerfassung in Luxemburg. Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., Jg. 2011(3): 99-100, München.
- Weber D. 2011b. - Höhlenfaunenerfassung in Luxemburg. 51. Jahrestagung und Karstsymposium im Fledermaus-Zentrum Bad Segeberg: 53-56, Bad Segeberg.
- Weber D. 2013. - Die Höhlenfauna Luxemburgs. Ferrantia 69:3-95, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.
- Weber H. 1931. - Die Lebensgeschichte von *Ectopsocus parvulus* (Kolbe, 1882). Ein Beitrag zur Kenntnis der einheimischen Copeognathen. Z. f. wissenschaftl. Zool. 138: 457-486.