

# Weberknechte (Arachnida, Opiliones) aus Höhlen des Großherzogtums Luxemburg

**Christoph Muster**

Neukamp 29  
D-18581 Putbus  
christoph.muster@uni-greifswald.de

**Axel Schönhofer**

Johannes-Gutenberg-Universität  
Institut für Zoologie, Abteilung Evolutionsbiologie  
Johannes von Müller Weg, 6  
D-55128 Mainz  
axel.schoenhofer@uni-mainz.de

**Dieter Weber**

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

## Zusammenfassung

Bei der Inventarisierung subterranean Lebensräume in Luxemburg wurden im Zeitraum 2007 bis 2009 370 Weberknechte aus 15 Arten erfasst. Ein Großteil der Arten (73%) wird als eutroglophen gewertet; sie wurden zufällig im Eingangsbereich der Höhlen gefunden. Echte Höhlentiere (Eutroglobionten) fehlen nördlich der Alpen. Zwei Arten wurden regelmäßig in der Tiefenregion luxemburgischer Subterraneanbiotope angetroffen

(>50 m vom Eingang), *Mitostoma chrysomelas* und *Amilenus aurantiacus*. *Mitostoma chrysomelas* wird hier als einzige Art als eutroglophil eingestuft, *Amilenus aurantiacus* wegen des obligatorischen Habitatwechsels als subtroglöphil. *Leiobunum religiosum* wurde erstmals in Luxemburg nachgewiesen. Gleichzeitig handelt es sich um den zweiten publizierten Fundort außerhalb der Südwest-Alpen.

## Abstract

The inventory of subterranean habitats in Luxembourg from 2007 to 2009 resulted in 370 specimens of Opiliones belonging to 15 species. The majority of species (73%) is regarded as eutroglophen – occasional guests in caves, mines and tunnels. Specialized troglobionts are absent north of the Alps. Only two species were frequently found in the dark zone of subterranean sites in Luxembourg (>50

m from entrance), *Mitostoma chrysomelas* und *Amilenus aurantiacus*. Only *Mitostoma chrysomelas* is considered as eutroglophil, whereas *Amilenus aurantiacus* is classified as subtroglöphil due to the mandatory shift of juveniles to above-ground habitats. *Leiobunum religiosum* is a new record to Luxembourg and the second published record outside the southwestern Alps.

## Résumé

Lors de l'inventaire des habitats souterrains du Luxembourg, 370 opilions de 15 espèces ont été collectés entre 2007 et 2009. La plupart des espèces (73%) sont classifiées comme eutroglophes, trouvées occasionnellement près de l'entrée des grottes. Les espèces d'opilions eutroglobiontes sont absents au nord des Alpes. Deux espèces ont régulièrement été trouvées dans les parties profondes des habitats souterrains du Luxembourg

(> 50 m de l'entrée) : *Mitostoma chrysomelas* et *Amilenus aurantiacus*. *Mitostoma chrysomelas* est la seule espèce classifiée comme eutroglophile, *Amilenus aurantiacus* est classifiée comme subtroglöphile à cause de son changement d'habitat obligatoire. *Leiobunum religiosum* a été trouvé pour la première fois au Luxembourg. Il s'agit par ailleurs du deuxième signalement en dehors des Alpes du Sud-Ouest publié pour cette espèce.

# 1 Einleitung

Wie bei den meisten Invertebraten-Gruppen existierten zur Weberknecht-Fauna Luxemburgs bis vor kurzem nur wenige Publikationen. Eine erste Darstellung zum Vorkommen der eigentlichen Weberknechte (Fam. Phalangidae) im Großherzogtum legte Muller (1962) vor. Darin wurden 12 Arten aufgelistet. Schneider (1986) ergänzte Nachweise weiterer sechs Arten; darunter waren erstmals Vertreter der Mooskanker (auch Fadenkanker genannt; Fam. Nemastomatidae) und Brettkanker (Fam. Trogulidae). Im Auftrag des MNHN Luxembourg (Musée national d'histoire naturelle) werden vom Erstautor seit 2004 die Weberknechte aus Beifängen diverser ökofaunistischer Projekte ausgewertet, die seit 1988 zur Erfassung der Landesfauna durchgeführt wurden. Mittlerweile liegen mehr als 2500 Datensätze vom gesamten Territorium vor (ca. 10.000 bestimmte Individuen). Bereits veröffentlicht wurden die Ergebnisse einer Inventarisierung des Naturwaldes "Schnellert" bei Berdorf (Muster 2007), wobei weitere fünf Opiliones-Arten

erstmalig für Luxemburg publiziert wurden. Im September 2009 wurde vom FNR (Fonds National de la Recherche Luxembourg) eine gezielte Erfassung der synanthropen Weberknechte des Landes gefördert, was ebenfalls zu einer Erweiterung der Artenliste führte (Muster & al. in Vorbereitung). Kürzlich wurden auch die Weberknechte aus Totholzgesieben bearbeitet, die von 2007 bis 2009 in vier luxemburgischen Naturwaldreservaten durchgeführt wurden (Köhler 2009). Weberknecht-Daten aus dem Naturwaldreservat "Ennesche Bësch" liegen publiziert vor (Köhler & al. 2011); weitere Berichte sollen folgen. Aus luxemburgischen Höhlen wurde das bemerkenswerte Vorkommen des ursprünglich vermutlich auf die SW-Alpen beschränkten *Leiobunum religiosum* gemeldet (Weber 2011), das sich auf die hier aufgeführten Funde bezieht. Insgesamt sind nun 31 Weberknecht-Arten aus Luxemburg bekannt, mehr als in den gut untersuchten Niederlanden (30 Arten, Wijnhoven 2009). Der nunmehr erreichte Kenntnisstand soll in einem Verbreitungsatlas der Weberknechte Luxemburgs zusammengefasst werden, der kurz vor dem Abschluss steht (Muster & Meyer in Vorbereitung).

**Tab. 1:** Liste der in luxemburgischen Subterrانبiotopen nachgewiesenen Weberknecht-Arten. Angegeben ist die Anzahl der erfassten Individuen, ihre Verteilung auf Handfänge (HF) und Barberfallenfänge (BF), sowie die Anzahl der Fundorte. Die ökologische Einstufung erfolgte nach Weber (2012).

|                                      | Ind. | HF  | BF | Objekte | ökol. Einstufung |
|--------------------------------------|------|-----|----|---------|------------------|
| Nemastomatidae - Mooskanker          |      |     |    |         |                  |
| <i>Mitostoma chrysomelas</i>         | 86   | 41  | 45 | 23      | eutroglophil     |
| <i>Nemastoma bimaculatum/lugubre</i> | 2    | 0   | 2  | 2       | eutroglophen     |
| <i>Paranemastoma quadripunctatum</i> | 3    | 2   | 1  | 3       | subtroglophil    |
| Trogulidae - Brettkanker             |      |     |    |         |                  |
| <i>Anelasma cephalus cambridgei</i>  | 1    | 1   | 0  | 1       | eutroglophen     |
| <i>Trogulus closanicus</i>           | 1    | 1   | 0  | 1       | eutroglophen     |
| Phalangidae - Schneider              |      |     |    |         |                  |
| <i>Amilenus aurantiacus</i>          | 152  | 152 | 0  | 20      | subtroglophil    |
| <i>Dicranopalpus ramosus</i>         | 1    | 1   | 0  | 1       | eutroglophen     |
| <i>Lophopilus palpalis</i>           | 17   | 0   | 17 | 7       | eutroglophen     |
| <i>Mitopus morio</i>                 | 12   | 12  | 0  | 4       | eutroglophen     |
| <i>Oligolophus tridens</i>           | 1    | 0   | 1  | 1       | eutroglophen     |
| <i>Opilio canestrinii</i>            | 1    | 1   | 0  | 1       | eutroglophen     |
| <i>Paroligolophus agrestis</i>       | 2    | 2   | 0  | 1       | eutroglophen     |
| Sclerosomatidae                      |      |     |    |         |                  |
| <i>Leiobunum blackwalli</i>          | 2    | 2   | 0  | 2       | eutroglophen     |
| <i>Leiobunum religiosum</i>          | 7    | 7   | 0  | 1       | subtroglophil    |
| <i>Leiobunum rotundum</i>            | 9    | 9   | 0  | 5       | eutroglophen     |

## 2 Material und Methoden

Im Bearbeitungszeitraum 2007 bis 2010 wurden 82 Höhlen und künstliche Hohlräume, meist mehrmals, besammelt und dabei 370 Weberknechte gefangen, was lediglich 0,4% des Gesamt-fanges von ca. 90.000 Individuen, hauptsächlich anderer Arthropoden, entspricht. Die Weberknechte wurden von A. Schönhofer (118 Ind.), C. Muster (66 Ind.), A. Staudt (36 Ind.) und D. Weber (150 Ind. von *Amilenus aurantiacus*) bestimmt. Zur Determination wurden die Arbeiten von Martens (1978) und Chemini (1984) herangezogen. Nomenklatur und Familienzuordnung richten sich nach Blick & Komposch (2004). Deutsche Namen werden in Anlehnung an Komposch & Gruber (2004) verwendet. Das Material wird in der Wirbellosen-Abteilung des MNHN Luxembourg deponiert.

## 3 Ergebnisse

Weberknechte wurden in 43 der Untersuchungs-objekte im Großherzogtum gefunden. Die 297 bis zur Art bestimmten Individuen verteilen

sich auf 15 Arten (Tab. 1). Nicht bis zur Spezies bestimmbare Juvenile liegen von den Nemas-tomatidae (6), Platybuninae (45) und Leiobu-ninae (22) vor. Mit Abstand die häufigste Art bei den Aufsammlungen war das Höhlenlangbein *Amilenus aurantiacus* (41% der Gesamtabundanz), nachgewiesen an 20 Lokalitäten. In noch mehr Höhlen (23) wurde der Mitteleuropäische Fadenkanker *Mitostoma chrysomelas* erfasst, der 23% der Gesamtabundanz erreicht. Die übrigen Arten waren nur mit wenigen Individuen in einzelnen Höhlen vertreten.

### 3.1 Nemastomatidae

#### *Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804)

Der mitteleuropäische Fadenkanker gilt als ausge-sprochen euryöke Art mit weiter Verbreitung in Mitteleuropa von den Britischen Inseln bis Bulgarien (Martens 1978). Im Zuge der vorlie-genden biospeläologischen Inventarisierung ist keine andere Opiliones-Art in so vielen unterirdi-schen Objekten gefunden worden wie *Mitostoma chrysomelas*. Etwa die Hälfte der Nachweise wurde mit Barberfallen erbracht. Der Nachweisschwer-



Abb. 1: *Mitostoma chrysomelas*.

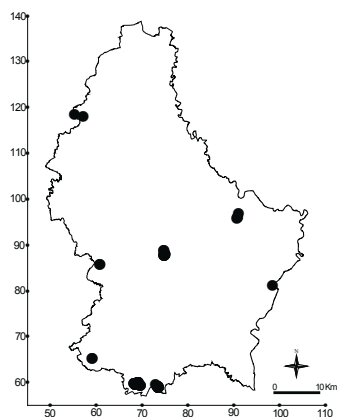


Abb. 2: Höhlenfunde von *Mitostoma chrysomelas* in Luxemburg.

#### Anzahl

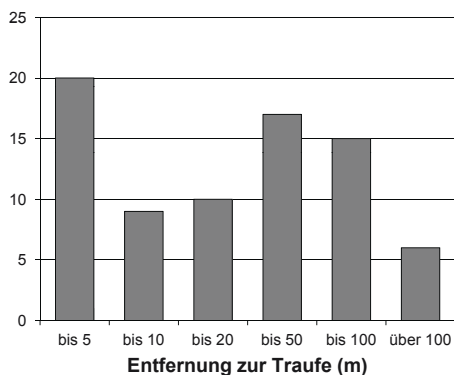


Abb. 3: Funde von *Mitostoma chrysomelas* in luxemburgischen Subterraneanbiotopen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

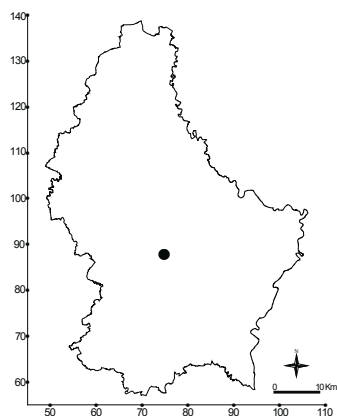


Abb. 4: Höhlenfunde von *Nemastoma bimaculatum/lugubre* in Luxemburg.

punkt liegt in den Eisenminen im äußersten Südwesten des Landes, während auffällig wenige Exemplare aus den Schiefer- und Kupfergruben im Norden Luxemburgs stammen. Bei *Mitostoma chrysomelas* handelt es sich um die einzige Weberknechtart Luxemburgs, die als eutroglophil eingestuft werden kann.

Regelmäßig wurde dieser Kanker weit in der Tiefenregion luxemburgischer Stollen gefunden, zum Beispiel >200 m vom Mundloch in der Eisengrube Minière Laange Gronn IV im Gebiet Rumelange. Es bleibt unklar, ob es tatsächlich über mehrere Generationen unterirdisch lebende Populationen gibt. Eckert (1999) geht von regional subtrogliontischen Populationen aus. Komposch & Gruber (2004) wiesen darauf hin, dass Generationenabfolge und Biologie bislang nicht vollständig geklärt sind. *Mitostoma* bevorzugt hohlraumreiche, felsige Mikrohabitate und ist somit in jedem Fall für eine subterrane Lebensweise prädestiniert.

#### *Nemastoma bimaculatum/lugubre*

Die beiden Zwillingssarten *Nemastoma bimaculatum* und *lugubre* sind am sichersten anhand von Männchen zu unterscheiden. Da aus luxemburgischen Höhlen nur zwei Weibchen aus den Mamerleëen bei Mersch vorliegen, muss die Artansprache offen bleiben. *Nemastoma bimaculatum* erreicht als atlantische Art in Luxemburg die östliche Verbreitungsgrenze (Martens 1978, für Details in Luxemburg vgl. Muster & Meyer in Vorbereitung), während *N. lugubre* weitgehend vikariierend ein subatlantisch-mitteuropäisches Areal besiedelt. Im Gebiet Mersch ist *Nemastoma lugubre* die bei weitem häufigere Art. In jedem Fall handelt es sich bei diesen Mooskankern um troglaxene Bodenbewohner, die nur im eingewehten Laub des unmittelbaren Eingangsbereiches der Höhlen leben.

#### *Paranemastoma quadripunctatum* (Perty, 1833)

Der Vierfleckkanker bewohnt ein begrenztes Areal im engeren Mitteleuropa. Luxemburg liegt nahe der westlichen Verbreitungsgrenze; die Art ist hier schon recht selten (Muster & Meyer in Vorbereitung), wie auch in den Niederlanden (Wijnhoven 2009). Deshalb wurde die Art wohl in luxemburgischen Höhlen auch nur in wenigen Individuen erfasst. Schwerpunktlebensraum ist die Streuschicht bodenfeuchter Wälder, doch *P. quadripunctatum* "dringt auch gern in Stollen und Höhlen ein" (Martens 1978). Hier können individuenreiche Überwinterungsgesellschaften gebildet werden. Aufgrund dieser bekannten Neigung wird die Art hier als subtroglphil eingestuft.



Abb. 5: *Paranemastoma quadripunctatum*.

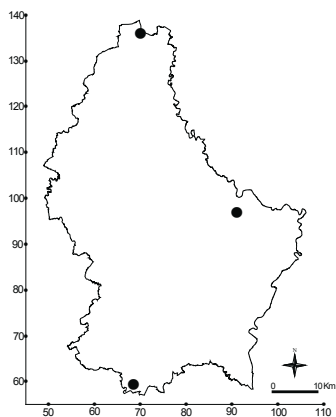


Abb. 6: Höhlenfunde von *Paranemastoma quadripunctatum* in Luxemburg.

von Laub- und Mischwäldern (Martens 1978). Der Nachweis im tagnahen Eingangsbereich der Grotte de Ste Barbe bei Muellerthal muss als Höhlen-Zufallsfund gelten.

### *Trogulus closanicus* Avram, 1971

Der Verkannte Brettkanker wurde erst vor wenigen Jahren aus Luxemburg gemeldet (Muster 2007). Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass sich ältere Meldungen von *Trogulus nepaeformis* (z. B. Schneider 1986) auf diese Art beziehen. Die großen Brettkanker um *T. nepaeformis* s.l. bilden einen Komplex von teilweise sympatrisch vorkommenden Arten, die sich nur aufgrund diffiziler morphologischer Merkmale (Chemini 1984; Weiss & al. 1998) oder molekularer Divergenz trennen lassen (Schönhofer 2004, 2009). Mitteleuropäische Brettkanker bewohnen die feuchte Bodenschicht kalkreicher Standorte (monophage Schneckenfresser). Über Höhlenvorkommen ist wenig bekannt, eine echte Bindung an Höhlen findet sich nur für wenige *Trogulus*-Arten des zentralen Balkans. Bei der vorliegenden Untersuchung gelang ein Nachweis 30 m vom Eingang des Grassebiertunnels (stillgelegter Eisenbahntunnel, der als Fahrradweg ausgebaut wurde).

## 3.2 Trogulidae

### *Anelasmacephalus cambridgei* (Westwood, 1874)

Der Westeuropäische Krümelkanker weist ein atlantisch-submediterranes Areal auf, das von den Kantabrischen Gebirgen bis an die Elbe reicht. Er lebt in der obersten Boden- und Falllaubschicht



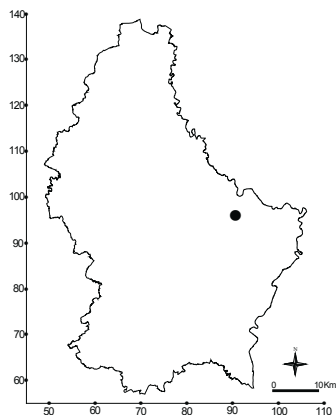


Abb. 7: Höhlenfunde von *Anelasma cephalus cambridgei* in Luxemburg.

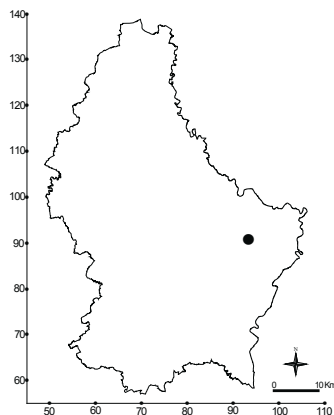


Abb. 8: Höhlenfunde von *Troglus closanicus* in Luxemburg.

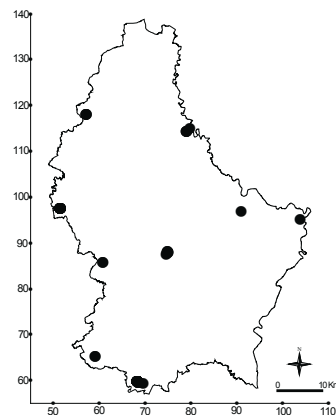


Abb. 9: Höhlenfunde von *Amilenus aurantiacus* in Luxemburg.

### 3.3 Phalangidae

#### *Amilenus aurantiacus* (Simon, 1881)

Auf diese " von Spelaeologen am häufigsten gefundene Weberknechtart" (Komposch & Gruber 2004) entfallen auch die meisten Individuen der Opiliones aus luxemburgischen Höhlen. Das war nicht selbstverständlich zu erwarten, da noch Martens (1978) das Elsass und die Schwäbische Alb als Nordwestgrenze der alpin-dinarisch verbreiteten Art angaben. Durch die Funde von Weber (2001) in Rheinland Pfalz und im Saarland (Deutschland) erfuhr das bekannte Areal eine beträchtliche Erweiterung, wobei die Nachweise im Pfälzer Bergland liegen, während im ebenfalls untersuchten Hunsrück kein Nachweis gelang. Die ersten Freilandfunde in Luxemburg erfolgten im Naturwald Manternach im Jahr 2003 (Muster & Meyer in Vorbereitung). Mittlerweile ist die Art auch aus Belgien gemeldet (Vanhercke 2004), obwohl eine gründliche Inventarisierung belgischer Subterrانبiotope (Leruth 1939) keine Nachweise erbrachte. Eine rezente Arealerweiterung ist demnach nicht auszuschließen.

Bekanntermaßen verbringt das Höhlenlangbein nicht den gesamten Lebenszyklus in unterirdischen Biotopen, sondern sucht diese im Spätherbst zur Reifehäutung zur Überwinterung auf. Während des Sommerhalbjahres entwickeln sich die Juvenilen dagegen in montanen Waldgesellschaften. Demnach ist die Art nach der hier angewandten Definition als subtroglöphil einzu-

#### Anzahl

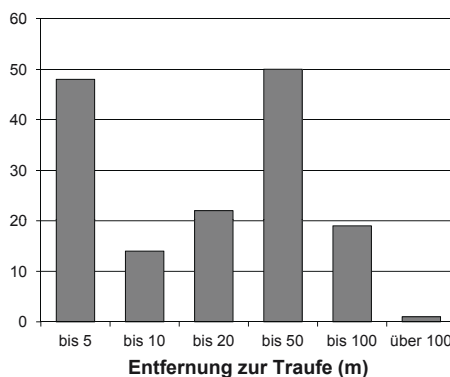


Abb. 10: Funde von *Amilenus aurantiacus* in luxemburgischen Subterrانبiotopen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

stufen. Die meisten Individuen wurden in der Eingangs- und Übergangsregion erfasst (Abb. 10). Der tiefste Fund erfolgte 127 m vom nächsten Eingang im ehemaligen Eisenbahntunnel von Habscht in der Gemeinde Hobscheid.

#### *Dicranopalpus ramosus* (Simon, 1909)

Es handelt sich um eine mediterran-expansive Art, die sich seit wenigen Jahrzehnten in West- und Mitteleuropa ausbreitet. Erste Nachweise gelangen in England 1957 (Sankey & Story 1969), den Niederlanden 1993 (Cuppen 1994; Noordijk & al. 2007), Irland 1994 (Cawley 1995), Belgien 1995 (Vanhercke 2004) und Deutschland 2002 (Schmidt 2004). *Dicranopalpus ramosus* gilt als



Abb. 11: *Amilenus aurantiacus*, Männchen. Foto: Zahlmann.

arboricol; die meisten Nachweise erfolgen jedoch an Hauswänden. So wurde die Art 2009 auch in synanthropen Habitaten Luxemburgs regelmäßig angetroffen (Muster & al. in Vorbereitung). Bei der biotopologischen Inventarisierung Luxemburgs erfolgte nur ein Nachweis im Eingangsbereich des Bahntunnels Junglinster. Die wenigen Höhlenfunde weisen die Art als eutrogloxen aus.

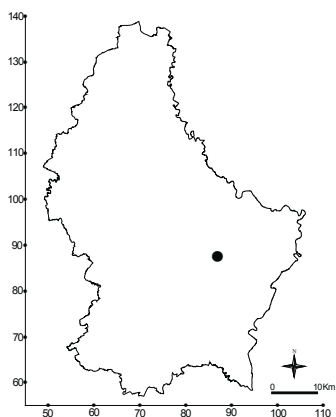


Abb. 12: Höhlenfunde von *Dicranopalpus ramosus* in Luxemburg.

### *Lophopilio palpinalis* (Herbst, 1799)

Der Kleine Dreizack ist im extramediterranen Europa weit verbreitet. Als (hemi-)hygrophile Bodenform besiedelt er vor allem feuchtere Wälder (Martens 1978). Über cavernicole Lebensweise ist bisher wenig bekannt. In luxemburgischen Subterranbiotopen wurde *L. palpinalis* jedoch regelmäßig bis in den Übergangsbereich zur Tiefenregion erfasst (Abb. 14), unter anderem in 60 m Tiefe in der Eisenerzmine Laangebiorg Italien II bei Dudelange. Auffällig ist, dass alle Individuen mit Barberfallen gefangen wurden.

### *Mitopus morio* (Fabricius, 1779)

Der Gemeine Gebirgsweberknecht besiedelt das größte Areal aller Weberknechte und gilt auch in Mitteleuropa als eurytoper "Allerweltsweberknecht", wobei er in tieferen Lagen meist auf Wälder beschränkt ist (Martens 1978; Komposch 2009). So ist es nicht erstaunlich, dass immer wieder Exemplare in luxemburgischen Höhlen eindringen. Aus Abb. 16 geht jedoch hervor, dass die eigentliche Tiefenregion dabei selten erreicht wird.

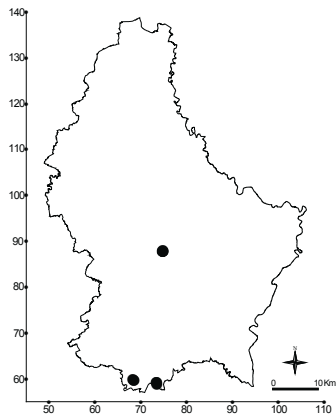


Abb. 13: Höhlenfunde von *Lophopilio palpalis* in Luxemburg.

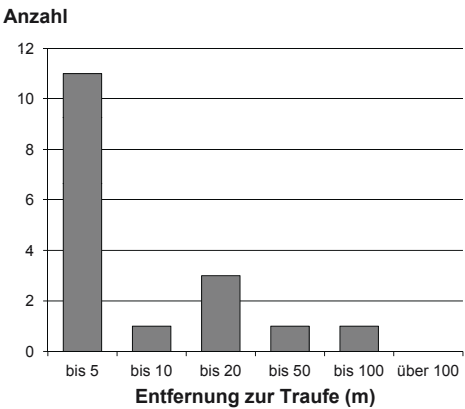


Abb. 14: Funde von *Lophopilio palpalis* in luxemburgischen Subterrانبiotopen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

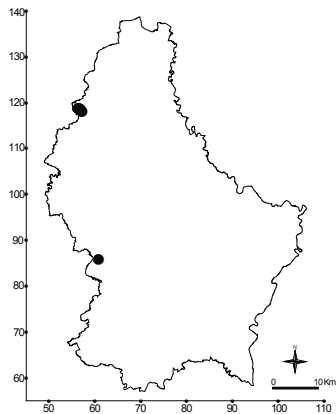


Abb. 15: Höhlenfunde von *Mitopus morio* in Luxemburg.

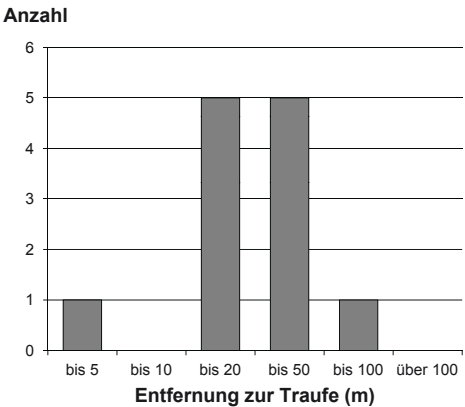


Abb. 16: Funde von *Mitopus morio* in luxemburgischen Subterrانبiotopen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

***Oligolophus tridens* (C. L. Koch, 1836)**

Der Gemeine Dreizack ist eine euryöke Art, die im extramediterranen Europa vielerorts in hoher Abundanz auftritt. In Luxemburg ist *Oligolophus tridens* die häufigste Weberknecht-Art (Muster & Meyer in Vorbereitung). Dass bei der vorliegenden Untersuchung dennoch nur ein Exemplar im Tussen-Tunnel III erfasst wurde (wenn auch in 60 m Tiefe, allerdings in einem ehemaligen Eisenbahntunnel mit zwei weit offenen Eingängen und starkem Luftzug), unterstreicht den eutroglo- xenen Charakter der Art.

***Opilio canestrinii* (Thorell, 1876)**

Der Apeninnenkanker hat sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vom mediterranen Primärareal rapide über fast ganz Europa ausgebreitet, wo er fast überall zum häufigsten "Hausmauer-Weberknecht" im urbanen Raum wurde (Komposch & Gruber 2004; Komposch 2009). Dies trifft auch auf Luxemburg zu (Muster & Meyer in Vorbereitung). Auch in vielen Waldgesellschaften ist die Art zu finden. Eine gezielte Besiedlung von Höhlen scheint nicht gegeben zu sein. Es wurde nur ein Exemplar im Fort Louvigny im Stadtpark von Luxemburg-City erfasst.





Abb. 17: *Mitopus morio*.

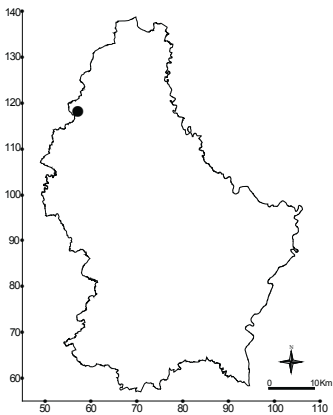


Abb. 18: Höhlenfunde von *Oligolophus tridens* in Luxemburg.

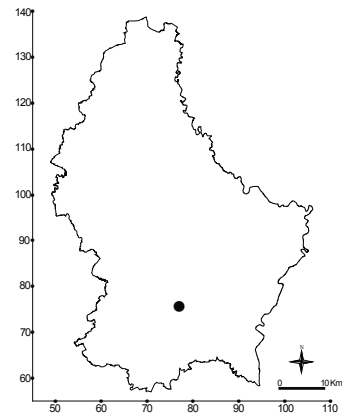


Abb. 19: Höhlenfunde von *Opilio canestrinii* in Luxemburg.

### *Paroligolophus agrestis* (Meade, 1855)

*Paroligolophus agrestis* ist auf den atlantischen Klimabereich Europas beschränkt, wo eine Vielzahl von Biotopen und Strukturen besiedelt wird (Martens 1978). Bei der biospeläologischen Inventarisierung Luxemburgs wurden nur zwei Exemplare im Tussen-Tunnel II in 18 m bzw. 42 m Entfernung vom Eingang erfasst.

## 3.4 Sclerosomatidae

### *Leiobunum blackwalli* Meade, 1861

Dieser langbeinige Kanker weist ein geschlossenes Areal im atlantisch geprägten West- und Mitteleuropa auf. Es handelt sich um eine euryöke Art mit deutlicher Bevorzugung von schattigen Biotopen hoher Luftfeuchtigkeit (Martens 1978).

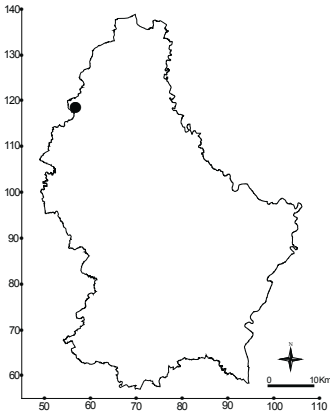


Abb. 20: Höhlenfunde von *Paroligolophus agrestis* in Luxemburg.

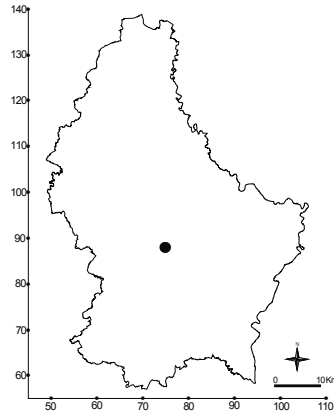


Abb. 21: Höhlenfunde von *Leio-bunum blackwalli* in Luxemburg.

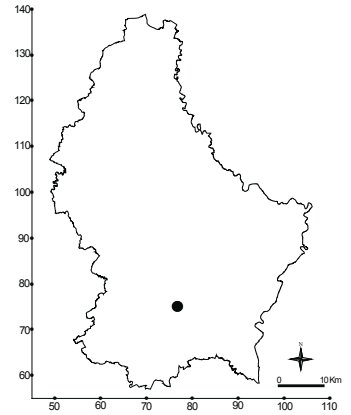


Abb. 22: Höhlenfunde von *Leio-bunum religiosum* in Luxemburg.

In luxemburgischen Höhlen wurden nur zwei Exemplare im Eingangsbereich der Mamerleeeen bei Mersch gefangen.

### ***Leio-bunum religiosum* Simon, 1879**

Bei *Leio-bunum religiosum* handelt es sich um eine große, durch die markante Coxen-Querbänder leicht kenntliche Art, die zudem zu Aggregation neigt und daher kaum zu übersehen ist. Bis vor kurzem galt die Art als Endemit der Meer- und Ligurischen Alpen (Martens 1978). Es war eine große Überraschung, als Schönhofer & Hillen (2008) den ersten Nachweis aus Mitteleuropa publizierten (Mayener Grubenfeld, Rheinland-Pfalz, Deutschland). Etwa zeitgleich gelang auch der erste Fund in den Kasematten von Luxemburg-Stadt (Fort Lambert: Weber 2011). Damals wurde über eine enge Bindung an seit der Römerzeit bestehende Strukturen spekuliert und die Art wegen ihrer Beschränkung auf kalte Basaltgruben als "kaum ausbreitungsfähig" eingestuft (Schönhofer & Hillen 2008). Bei der Inventarisierung synanthroper Biotope im Großherzogtum Luxemburg im Jahr 2009 (Muster & al. in Vorbereitung) hat sich jedoch gezeigt, dass *L. religiosum* im südlichen Landesteil weit verbreitet ist und neben Mauern im Siedlungsbereich auch halbnatürliche Felsstandorte regelmäßig besiedelt. Mit Hinblick auf die eingangs erwähnte leichte Kenntlichkeit kann kaum davon ausgegangen werden, dass die Art in der Vergangenheit großräumig übersehen wurde. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass eine weitere mediterrane Art ihre Expansion nach Norden angetreten hat.

Eine enge Bindung an subterrane Biotope liegt nicht vor. Zwar listete Martens (1978) die meisten Nachweise aus Höhlen, jedoch meldeten Isaia & al. (2011) *L. religiosum* als eine abundante Art mit Bindung an Felsen und Mauern, die auch regelmäßig in Höhlen und Stollen eindringt, um den Tag zu überdauern.

### ***Leio-bunum rotundum* (Latreille, 1798)**

Der Braunrückenkanker ist im extramediterranen Mitteleuropa weit verbreitet. In den größten Arealteilen ist die *L. rotundum* ausgesprochen euryök und lebt in hoher Siedlungsdichte vor allem in anthropogen geprägten Biotopen (Martens 1978). Die Art zeigt eine Bevorzugung vertikaler Strukturen, weshalb sie im Eingangsbereich von Höhlen und Stollen zu erwarten ist. Dort wurde

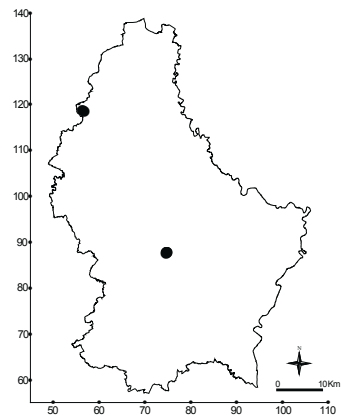


Abb. 23: Höhlenfunde von *Leio-bunum rotundum* in Luxemburg.

sie auch in Luxemburg an mehreren Lokalitäten nachgewiesen. Eine deutliche Präferenz für unterirdische Biotope scheint aber nicht vorzuliegen. Nur ein Exemplar wurde in der Tiefenregion des Tussen-Tunnels I, eines weit offenen aufgelassenen Eisenbahntunnels, ca. 83 m vom nächsten Eingang erfasst.

## 4 Diskussion

Bei der Inventarisierung von Naturhöhlen, Bergwerken und anderen künstlichen Hohlräumen im Großherzogtum Luxemburg wurden insgesamt 15 Arten von Weberknechten erfasst. Das entspricht 47% der Landesfauna an Weberknechten. Nur die wenigsten Arten zeigen jedoch eine Präferenz für oder gar Bindung an subterrane Biotope. Die überwiegende Anzahl an Nachweisen hat als Zufallsfunde im Eingangsbereich zu gelten.

Echte Troglobionten fehlen vollständig. Alles andere wäre auch einer kleinen Sensation gleichgekommen, liegt doch Luxemburg weit nördlich der Holdhaus-Linie, welche in etwa die Grenze des Permafrost-Bodens während der letzten Eiszeit markiert. Sie stellt gleichzeitig die nördliche Verbreitungsgrenze des Vorkommens echter Höhlentiere unter der terrestrischen Wirbellosenfauna dar (Holdhaus 1954; Drees & al. 2010). Da Weberknechte aufgrund des Fehlens effektiver Ausbreitungsmechanismen insgesamt als eine recht ausbreitungsschwache Tiergruppe gelten, scheint eine postglaziale Besiedlung durch cavernicole Einwanderer aus dem Süden wenig wahrscheinlich.

In der Region völliger Dunkelheit wurden in luxemburgischen Höhlen nur zwei Weberknecht-Arten regelmäßig angetroffen: der Fadenkanker *Mitostoma chrysomelas* und *Amilenus aurantiacus* als Vertreter der Eigentlichen Weberknechte. Die Gattung *Mitostoma* umfasst im südlichen Europa einige hochspezialisierte Troglobionten (Roewer 1951).

Ob die mitteleuropäische *M. chrysomelas* ihren gesamten Lebenszyklus in Höhlen durchlaufen kann, muss eine offene Frage bleiben. Die vielen Funde weit im Inneren luxemburgischer Höhlen und Schächte legen eine Einstufung als eutroglyphil nahe. In biospeläologischen Arbeiten aus anderen Regionen wird die *M. chrysomelas* ebenso

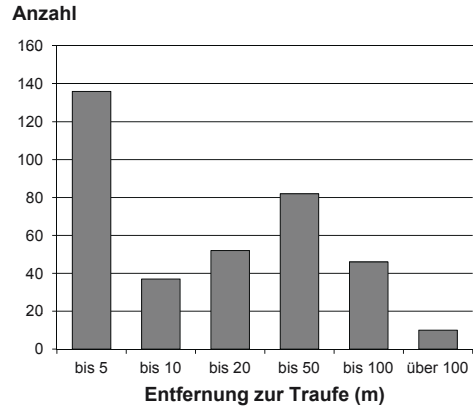


Abb. 24: Vorkommen von Weberknechten in luxemburgischen Subterrانبiotopen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang, summiert über alle Arten.

eingestuft (Weber 1991; Eckert 1999; Zaenker 2001, 2007). Sehr gut bekannt ist dagegen die Biologie des Höhlenlangbeins *Amilenus aurantiacus*. Aufgrund der Neigung zu Massenansammlungen wurde der Art frühzeitig viel Aufmerksamkeit geschenkt (z.B. Waldner 1939). Es findet alljährlich ein obligatorischer Habitatwechsel zwischen Höhlen und Sommerlebensräumen statt, weshalb die Art nach der hier angewendeten Definition als subtroglaphil zu klassifizieren ist.

Für die Höhlenbindung der Arten sind sehr unterschiedliche Klassifizierungssysteme im Gebrauch, was zu scheinbaren Diskrepanzen bei der Einstufung führen kann (vgl. Weber 2001, Sket 2008). Auch das hier angewendete System ist nicht unproblematisch. So werden Arten, die in einem bestimmten Lebensstadium obligatorisch auf Höhlen angewiesen sind (wie *Amilenus aurantiacus*) ebenso als subtroglaphil eingestuft wie solche, bei denen nur lokale Populationen oder einzelne Individuen gezielt die Höhlen aufsuchen, während die ganz überwiegende Mehrheit der Individuen permanent oberirdisch lebt (*Paranemastoma quadripunctatum*, *Lophopilio palpalis*, *Mitopus morio*, *Leiobunum religiosum*). Vertreter der letztgenannten Gruppe werden in der Literatur oft als troglloxen bzw. eutrogloxen bezeichnet (Eckert & al. 1998; Zaenker 2001, 2007). Spoek (1963) klassifizierte die in den Niederlanden damals bekannten Arten hinsichtlich ihrer Höhlen-Präferenz folgendermaßen: *Mitostoma chrysomelas* und *Paranemastoma quadripunctatum* als troglaphil, *Leiobunum blackwalli* und *rotundum*

als trogloxen, und *Trogulus tricarinatus*, *Nemastoma lugubre*, *Homalenotus quadridentatus*, *Lophopilio palpinalis* sowie *Opilio saxatilis* als "occasional visitors".

## 5 Dank

Aloys Staudt, Schmelz, danken wir für die Bestimmung eines Teils der Tiere. Christine Harbusch, Kesslingen, fertigte das französische Resümee an. Jörg Zahlmann, Wörth, stellte ein Foto zur Verfügung. Stefan Zaenker, Fulda, sah das Manuskript durch.

## 6 Literatur

- Blick T. & Komposch, C. 2004. - Checkliste der Weberknechte Mittel- und Nordeuropas. Checklist of the harvestmen of Central and Northern Europe. (Arachnida: Opiliones). Version 27. Dezember 2004. <http://www.AraGes.de/checklist.html> [11.Feb.2012].
- Cawley M. 1995. - *Dicranopalpus ramosus* (Simon) (Arachnida: Opiliones), new to Ireland. Irish Naturalist's Journal 25: 153.
- Chemini C. 1984. - Sulla presenza di *Trogulus closanicus* Avram in Austria, Bavaria e Slovenia (Arachnida: Opiliones). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck 71: 57-61.
- Cuppen J.G. M. 1994. - *Dicranopalpus ramosus*, a new species of harvestman for the Netherlands (Opilionida: Phalangidae). Entomologische Berichten 54: 176-178.
- Drees C., Matern, A., von Oheimb, G., Reimann, T. & Assmann, T. 2010. - Multiple glacial refuges of unwinged ground beetles in Europe: molecular data support classical phylogeographic models: 199-215, in Habel J.C. & Assmann, T. (eds), Relict species: Phylogeography and conservation biology. Springer, Berlin Heidelberg.
- Eckert R., Moritz M., Palissa A., Gruner H.-E., Schmidt C. 1998. - Beiträge zur Arthropodenfauna (Spinnen und Weberknechte, Springschwänze, Asseln) der Höhlen deutscher Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge) Höhlenforschung in Thüringen. Mitteilungsblatt des Thüringer Höhlenvereins e.V. 11: 1-87, Eisenach.
- Eckert R. 1999. - Kriterien zum Grad der Höhlenbindung von in Höhlen anzutreffenden Tieren - eine umfassende Untersuchung der Arthropodenfauna von Höhlen im Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald und Zittauer Gebirge Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher 45: 62-65, München.
- Holdhaus K. 1954. - Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft Wien 18: 1-493.
- Isaia M., Paschetta Lana E. M., Pantini P., Schönhofer A. L., Christian E. & Badino G. 2011. - Aracnidi sotterranei delle Alpi Occidentali italiane / Subterranean Arachnids of the Western Italian Alps (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpiones). Monografie XLVII. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italia. XI + 325 pages.
- Köhler F. 2009. - Die Totholzkäfer (Coleoptera) des Naturwaldreservates Laangmuer. Naturwaldreservate in Luxemburg 5: 48-115.
- Köhler F., Decker P., Doczkal D., Fritz-Köhler W., Groh K., Günther H., Haas F., Hören T., Kreuels M., Mertens W., Muster C., Neu P.J., Römbke J. & Ulitzka M. 2011. - Gliedertiere, Schnecken, und Würmer in Totholzgesieben im Naturwaldreservat "Änneschte Bësch" (Arthropoda, Gastropoda, Annelida) (2007-2009). Naturwaldreservate in Luxemburg 8: 136-187.
- Komposch C. 2009. - Rote Liste der Weberknechte (Opiliones) Österreichs: 397-483, in Zülka, P. (ed.), Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14/3. Böhlau, Wien.
- Komposch C. & Gruber, J. 2004. - Die Weberknechte Österreichs (Arachnida, Opiliones). Denisia 12: 485-534.
- Leruth R. 1939. - La Biologie du domaine souterrain et la Faune cavernicole de la Belgique. Memoires du Musee royal d'histoire naturelle de Belgique 87: 1-506.



- Martens J. 1978. - Weberknechte, Opiliones - Spinnentiere, Arachnida. Tierwelt Deutschlands 64: 1-464.
- Muller L. 1962. - Les Phalangides dans le Grand-Duché de Luxembourg. Archives de la Section des Sciences de l'Institut Grand-Ducal Luxembourg NS 28: 233-248.
- Muster C. 2007. - Weberknechte - opilions - Arachnida, Opiliones: 209-216, in Meyer M. & Carrières E. (eds), Inventaire de la biodiversité dans la forêt "Schnellert" (Commune de Berdorf) - Erfassung der Biodiversität im Waldgebiet "Schnellert" (Gemeinde Berdorf). Ferrantia 50, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 385 p.
- Noordijk J, Wijnhoven H., Cuppen J.G.M. 2007. - The distribution of the invasive harvestman *Dicranopalpus ramosus* in the Netherlands (Arachnida: Opiliones). Nederlandse Faunistische Mededelingen 26: 65-68.
- Sankey J.H.P. & Story H.W. 1969. - *Dicranopalpus caudatus* Dresco: first record in Britain and France. Entomologist's Monthly Magazine 105, 106-107.
- Schmidt C. 2004. - Der Weberknecht *Dicranopalpus ramosus* (Simon, 1909) (Arachnida, Opiliones, Phalangiidae) neu für Deutschland. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen 20: 1-12.
- Schneider N. 1986. - Opilions nouveaux pour la faune du Grand-Duché de Luxembourg (Arachnida, Opiliones). Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 86: 59-60.
- Schönhofer A. 2004. - Die europäischen Brettkanker der Gattung *Trogulus* Latreille (Opiliones: Trogulidae). Molekulare Phylogenie und Artgrenzen. Diplomarbeit Universität Mainz. 96 S.
- Schönhofer A.L. 2009. - Revision of Trogulidae Sundevall, 1833 (Arachnida: Opiliones). Dissertation zur Erlangung des Grades "Doktor der Naturwissenschaften", Fachbereich Biologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz. 197 S.
- Schönhofer A.L. & Hillen J. 2008. - *Leiobunum religiosum*: neu für Deutschland (Arachnida: Opiliones). Arachnologische Mitteilungen 35: 29-34.
- Sket B. 2008. - Can we agree on an ecological classification of subterranean animals? Journal of Natural History 42: 1549-1563.
- Spoek G.L. 1963. - The Opilionida (Arachnida) of the Netherlands. Zoologische Verhandelingen 63: 1-70.
- Vanhercke L. 2004. - Opiliones in Belgium (published VIII. 2004). <http://www.elve.net/opilio/> [11.Feb.2012].
- Waldner F. 1939. - Meteorologische und zoologische Jahresbeobachtungen in den Jurakarsthöhlen im Elsbether Fager bei Salzburg. Mitteilungen über Höhlen und Karstforschungen 1939: 27-37.
- Weber D. 1991. - Die Evertrebratenfauna der Höhlen und künstlichen Hohlräume des Katastergebietes Westfalen einschliesslich der Quellen- und Grundwasserfauna Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde 25: 1-701, München.
- Weber D. 2001. - Funde des Weberknechtes *Amilenus aurantiacus* im Höhlenkatastergebiet Rheinland Pfalz/Saarland (Arachnida: Opiliones; Phalangiidae). Arachnologische Mitteilungen 22: 11-18.
- Weber D. 2011. - Höhlenfaunenerfassung in Luxemburg. Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., Jg. 2011(3): 99-100, München.
- Weber D. 2012. - Die Höhlenfauna und -flora des Höhlenkatastergebietes Rheinland-Pfalz/Saarland, 5. Teil. Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, 36: 2367 S., München
- Weiss I., Blick T., Luka H., Pfiffner L. & Walther B. 1998. - *Trogulus martensi* Chemini, 1983 im Raum Basel (Arachnida, Opiliones, Trogulidae). Arachnologische Mitteilungen 16: 21-30.
- Wijnhoven H. 2009. - De Nederlandske hooiwagens (Opiliones). Entomologische Tabellen 3: 1-118 (supplement bij Nederlandske Faunistische Mededelingen).
- Zaenker S. 2001. - Das Biospeläologische Kataster Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, 32: CD-Version, München.
- Zaenker S. 2007. - Das Biospeläologische Kataster Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen (unveröffentlichte Fortschreibung von Zaenker 2001).