

# Schmetterlingsmücken (Insecta, Diptera, Psychodidae) aus Höhlen des Großherzogtums Luxemburg

Rüdiger Wagner

Universität Kassel, FB 10 Mathematik und Naturwissenschaften  
Institut für Biologie, Heinrich-Plett-Straße 40  
D-34132 Kassel  
ruediger.wagner@uni-kassel.de

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 125 Schmetterlingsmücken. Sie teilen sich in 15 Arten auf, von denen die folgenden cavernicol sind: *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda lobata*,

*Psychoda phalaenoides*, *Psychoda surcoufi*. Neu für Luxemburg sind *Uloomyia fuliginosa*, *Clogmia albipunctata*, *Mormia albicornis*, *Peripsychoda auriculata*, *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda griseascens*, *Psychoda lobata*, *Psychoda parthenogenetica*, *Psychoda phalaenoides*, *Psychoda surcoufi*, *Psychoda trimodulosa*.

## Abstract

From 2007 to 2011, animals were collected from 82 caves in the Grand Duchy of Luxembourg. Within 90,000 individuals, 125 were moth flies representing 15 species. The following species are classified as cavernicolous: *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda lobata*, *Psychoda phalaenoides*, *Psychoda*

*surcoufi*. *Uloomyia fuliginosa*, *Clogmia albipunctata*, *Mormia albicornis*, *Peripsychoda auriculata*, *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda griseascens*, *Psychoda lobata*, *Psychoda parthenogenetica*, *Psychoda phalaenoides*, *Psychoda surcoufi*, *Psychoda trimodulosa* are new for Luxembourg.

## Résumé

Entre 2007 et 2011, 90 000 spécimens d' animaux ont été récoltés dans 82 cavités naturelles et artificielles du Grand-Duché de Luxembourg, parmi lesquels 125 psychodidae représentant 15 espèces. Les espèces suivantes sont considérées comme cavernicoles: *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda lobata*, *Psychoda phalaenoides*, *Psychoda*

*noides*, *Psychoda surcoufi*. Les espèces *Uloomyia fuliginosa*, *Clogmia albipunctata*, *Mormia albicornis*, *Peripsychoda auriculata*, *Psychoda albipennis*, *Psychoda cinerea*, *Psychoda gemina*, *Psychoda griseascens*, *Psychoda lobata*, *Psychoda parthenogenetica*, *Psychoda phalaenoides*, *Psychoda surcoufi*, *Psychoda trimodulosa* sont signalées pour la première fois dans ce pays.

## 1 Einleitung

Psychodiden oder Schmetterlingsmücken sind bis zu 6 mm große Mücken. Die Imagines ähneln kleinen Wollbällchen. Sie bewegen sich eher hüpfend als schnell und zielgerichtet fliegend voran. Die meisten Arten sind kräftig weiß, braun oder schwarz behaart. Oft erscheinen die Adulten gemustert, aber dieses Farbmuster kann nicht

zur Bestimmung genutzt werden. Die Behaarung anderer Gattungen (*Trichomyia*) ist eher gelb bis braun oder weitgehend reduziert (*Sycorax*). Die meisten Schmetterlingsmücken halten die Flügel in Ruhe horizontal über dem Körper; die Flügel stehen dabei etwa im rechten Winkel seitwärts ab. *Psychoda*-Arten aber halten ihre meist nur eintönig grau gefärbten Flügel dachförmig über dem Hinterleib.

Psychodiden-Imagines sind mit einer ganzen Anzahl vielgestaltiger Anhänge vor allem an Kopf und Thorax ausgestattet, die für das Paarungsspiel von Bedeutung sein sollen (Feuerborn 1922, Elger 1979). Die Form der Antennenglieder ist fass- oder flaschenförmig und ist Bestimmungsmerkmal für den Tribus. Auf den Antennengliedern sitzen in beiden Geschlechtern einfache bis kompliziert gestaltete Anhänge (Ascoide), die wahrscheinlich im Dienst der Arterkennung stehen; sie sind bei Männchen größer als bei Weibchen.

Psychodiden-Larven sind einfach zu erkennen; sie sind lang gestreckt und aus Kopf, bis zu 27 Körperringen und einem Siphonalapparat zusammengesetzt. Jeweils zwei Ringe bilden die drei Thorax- und das 1. Abdomensegment, jeweils drei Ringe die Abdomensegmente zwei bis sieben. Die restlichen Abdomensegmente sind in einem Segmentkomplex, dem Siphonalapparat zusammen gefasst. Auf den Körperringen und dem Siphonalapparat stehen zahlreiche Borsten. Ihre Anzahl, Größe und Stellung zueinander sind artspezifisch. Eine Bestimmung bis zur Gattung ist meist einfach, die Artbestimmung oft möglich. Larven ernähren sich als Shredder von totem organischem Material (Blätter etc.). *Trichomyia*-Larven sind obligatorische Holzbewohner.

Der Lebenszyklus einer Schmetterlingsmücke umfasst Ei, vier Larvenstadien, Puppe und Imago. Die meisten Arten im Gebiet haben nur eine Generation pro Jahr (univoltin), wenige erreichen zwei Generationen. Arten aus dem Tribus Psychodini sind polyvoltin, d.h. in Abhängigkeit von Temperatur und Nahrungsangebot ihrer Lebensräume können sie viele Generationen pro Jahr erzeugen.

Unter den Psychodiden gibt es nur wenige für den Menschen gefährliche Arten. Sandmücken (Phlebotominae) gehören aber auch zu den Psychodiden. Man geht davon aus, dass sich diese Krankheitsvektoren mit wärmeren Klimabedingungen von Süden her nach Mitteleuropa ausbreiten.

Zwei Arten, *Tinearia alternata* und *Clogmia albipunctata*, die Letzte erst vor wenigen Jahren nach Europa eingeschleppt, sind weltweit durch den Befall des menschlichen Urogenitalsystems als Lästlinge bekannt (Myiasis).

## 2 Geschichte

Die Bearbeitung der Psychodidae in Europa erfolgt seit dem Ende des 19. Jahrhunderts in Europa fast durchgehend. Im zeitlichen Ablauf haben Eaton, Tonnoir, Jung, Vaillant, Krek und Jezek den Artenbestand in Europa erhoben und unterschiedliche Konzepte für eine stammesgeschichtliche Einteilung bzw. Zusammenfassung von Arten, Gattungen und Tribus vorgelegt. Vor allem Vaillant hat sich auch sehr intensiv mit der Ökologie und Systematik der Larven beschäftigt. Als ein wichtiges Ergebnis seiner Arbeiten ist es heute möglich, einen großen Teil der Larven eindeutig bis auf Gattungsniveau und in vielen Fällen sogar bis zur Art zu bestimmen. Die Kenntnis der teilweise sehr speziellen Ansprüche, die Arten an ihren Lebensraum stellen, macht sogar eine verlässliche Nutzung als Bioindikatoren möglich.

Aus Luxemburg liegen bisher keine umfassenden Aufsammlungen von Schmetterlingsmücken vor. Lediglich *Pericoma isabellae* wurde als neue Art in einer Arbeit über westpaläarktische Schmetterlingsmücken (Wagner & Schrankel 2005) aus einer Quelle in Luxemburg beschrieben.

## 3 Häufigkeit der Tiergruppe im Vergleich zur gesamten Höhlenfauna

Die 2007-2011 gesammelten Psychodiden sind quantitativ determiniert. In der Summe sind 126 Tiere erfasst, im Vergleich zu rund 90.000 gesammelter Tiere insgesamt in diesem Zeitraum, eine mittelhäufige Gruppe, was Fundhäufigkeiten in anderen Höhlengebieten durchaus entspricht.

## 4 Nachgewiesene Arten

### 4.1 Tribus Pericomini

In diesem Tribus werden Gattungen und Arten zusammengefasst, bei deren Imagines die Flagellumglieder der Antennen fassförmig sind. Die

Ascoide darauf sind einfach, kurz und fingerförmig. Die Adulten halten ihre Flügel in Ruhe horizontal über dem Körper. Die Larven der einzelnen Gattungen zeigen Anpassungen an bestimmte Lebensräume (Moospolster in Bächen, Algenpolster in kleinen Stehgewässern etc.), zwischen sich zersetzenden Blättern findet man sie kaum. Die Larven der meisten Arten bevorzugen sauberes, höchsten aber leicht organisch belastetes Wasser.

### ***Clytocerus* sp.**

Es wurden ausschließlich Weibchen gefangen, so dass die Art nicht eindeutig zu bestimmen war. Aber es ist anzunehmen, dass es sich um die in Mitteleuropa häufigste Art, *Clytocerus ocellaris* (Meigen, 1818) handelt. *Clytocerus*-Arten sind typische Bewohner von Quellen und kleinen Bächen in ganz Europa. Sie bevorzugen Sumpfwasser mit kräftigem Eintrag von Falllaub; man findet sie aber auch in Bruchwäldern. Die Larven sind durch zwei kräftige Höcker am Kopf charakterisiert, auf denen die Antennen stehen. Zudem besitzen sie zahlreich lange so genannte 'Nebenborsten', in denen sich kleine organische Partikel verfangen, die von Larven mitgeschleppt werden. Dieses Material hält die Feuchtigkeit/Nässe der Umgebung lange wie ein Schwamm fest, so dass sich *Clytocerus*-Larven weiter vom Wasser weg bewegen können, als Larven anderer Psychodiden.

Die männlichen Imagines besitzen am Hinterkopf keulenförmige Anhänge mit rundlichen Öffnungen, die wahrscheinlich im Dienst der Geschlechterfindung stehen. Die Antenne besitzt nur 15 Glieder. Das Grundglied der Antenne (Scapus) ist auffallend lang, das 1. Flagellumglied trägt ein Büschel langer Haare, die am Ende verdickt sind. Die Antenne der Weibchen ist, wie die der meisten anderen Arten, 16-gliedrig. Fast ein Dutzend Arten sind aus Europa beschrieben; die Artunterscheidung ist nicht ganz einfach.

Die Gattung wurde in einer einzigen Höhle bei Muellerthal gefunden, dort aber in 13 Exemplaren. In die Schachthöhle dringt sie bis 15 m ein.

### ***Pericoma isabellae* Wagner 2005**

Aus einer Fließquelle nahe Haerebiert, Luxemburg, wurde *Pericoma isabellae* Wagner 2005 beschrieben. Es bleibt aber unklar, ob es sich dabei nicht doch um die von Sarà benannte *Saraiella*

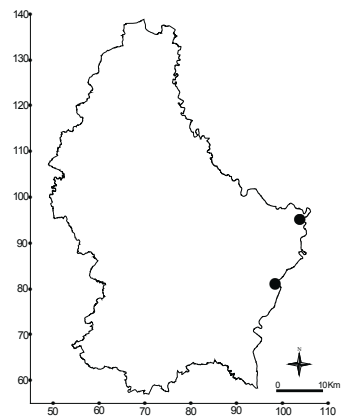
*consigliana* handelt. Diese Unsicherheit wird aber so lange andauern, bis Material von *S. consigliana* zur weiteren Prüfung Verfügung steht. Die Art bevorzugt offensichtlich Quellen als Lebensraum.

Die Art wurde im Sommer 2009 in drei luxemburgischen Höhlen gefunden. Nach dem Erstfund handelt es sich bei unseren Funden um die einzigen Nachweise dieser Art überhaupt. Dabei kommt sie nur in den vorderen Höhlenbereichen vor. Deshalb ordnen wir die Art als eutrogloxe ein, wohl wissen, dass diese Zuordnung sich noch ändern kann, wenn weitere Nachweise vorliegen.

### ***Pneumia nubila* (Meigen, 1818)/*P. trivialis* (Eaton, 1893)**

Die Adulten dieser beiden Schwesterarten gehören zu den häufigsten Psychodiden an mitteleuropäischen Gewässern. Beide Arten, eine der wenigen Ausnahmen bei Insekten, sind nicht an Hand des männlichen Genitals eindeutig zu unterscheiden; es ist bei beiden Arten identisch. Männchen von *P. nubila* unterscheiden sich aber von *P. trivialis* durch den Besitz eines größeren Schmuckorgans auf dem Kopf und durch eine deutlich verbreiterte Tibia mit breiten, dunklen Androconien (Behaarung). Die Larvenstadien sind morphologisch ebenfalls nicht zu trennen.

Die ökologischen Ansprüche der beiden Arten sind verschieden. *P. trivialis* bevorzugt fließende Gewässer, *P. nubila* findet man eher an stehenden Gewässern, teilweise sogar in nassen Wagen Spuren. Die Larven sind verschmutzungstolerant. Weil die Größe der Kopfanhänge und die Breite



**Abb. 1:** Höhlenfunde von *Pericoma isabellae* in Luxemburg.

der Tibien regional variabel sind, wurden *P. trivialis* und *P. nubila* manchmal als eine einzige Art, oder als Unterarten betrachtet. Im Moment gesteht man beiden Artstatus zu.

Zumindest *P. trivialis* tritt regelmäßig in 2 Generationen pro Jahr auf (bivoltin), dies ist auch für *P. nubila* anzunehmen. Beide Arten sind gegen organische Verschmutzung ihrer Wohngewässer recht tolerant.

Jede der beiden Arten wäre neu für Luxemburg.

### *Ulomyia fuliginosa* (Meigen, 1818)

*U. fuliginosa* ist mit bis zu 5 mm Flügelspannweite eine der 'großen' einheimischen Psychodiden. Sie gehört zu den typischsten Quellbewohnern in Mitteleuropa und darüber hinaus. Spätestens ab Mai kann man die Adulten dort in teilweise großen Mengen beobachten und sammeln. Sie bewegen sich mehr hüpfend als fliegend wie kleine Wollbällchen vorwärts. Das Paarungsspiel von Männchen und Weibchen ist bereits vor über 90 Jahren intensiv von Feuerborn (1922) beobachtet und experimentell begleitet worden. Der wahrscheinliche Gebrauch von Duftstoffen im Verlauf des Paarungsrituals wurde schon damals angenommen und deren Wahrscheinlichkeit durch mikroskopische Schnitteerien weiter untermauert. Vor allem die Männchen sind dazu mit einer Reihe äußerlich sichtbarer Merkmale ausgestattet: Die basalen Antennenglieder tragen einige stärkere Borsten, und am Mesothorax befindet sich ein Paar keulenförmiger Anhänge (Patagia), die sich öffnen lassen und auf deren Innenseite sich zahlreiche kleine kugel-

förmige Fortsätze befinden. Diese Fortsätze haben Kontakt zu Pheromonen bildenden Zellen. Dies hat Elger (1979) mit rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen bei erneuter Bearbeitung bestätigt. Auffallendstes Merkmal der Männchen ist aber eine große 'Tasche' in der Flügelmitte, die wohl bei der Übermittlung des männlichen Pheromons eine wichtige Rolle spielt.

Feuerborn gab an, dass Männchen jungfräuliche von bereits begatteten Weibchen unterscheiden können. Aus einer Entfernung von mehr als 1 Meter und ohne direkten Blickkontakt nähert sich das Männchen einem Weibchen, setzt sich davor und es beginnt ein 'Winken' mit den Flügeln. Dies wird vom Weibchen ebenfalls mit rhythmischem Winken beantwortet. Später berühren sich auch die Spitzen der Antennen. Gegen Ende des Paarungsspiels steht das Männchen schräg vor dem Weibchen und legt einen Flügel über dessen Kopf und Thorax. Danach findet die Kopula statt. Feuerborn versiegelte die Patagia von Männchen, so dass die Übermittlung möglicher Duftstoffe unterbrochen war. Das führte dazu, dass das Paarungsspiel fast bis zum Ende durchgespielt wurde, allein die Kopula fand nicht statt. Daraus schloss Feuerborn, dass hier ein Duftstoff die entscheidende Rolle für das Zustandekommen der Kopula spielt. Die Flügeltasche sollte für die gezielte Übertragung des Stoffes wichtig sein.

Auch andere, wenn nicht sogar alle Arten führen ein Paarungsspiel durch, das sich aber in vielen Einzelheiten von dem von *U. fuliginosa* unterscheidet.

Der Lebenszyklus von *U. fuliginosa* ist variabel. Zumindest die Larven des letzten Stadiums sind gut zu erkennen, da sie den Großteil ihrer langen Borsten (Nebenborsten), die sie im 2. und 3. Stadium noch besitzen, 'abgestreift' haben. Wie viele Generationen pro Jahr erreicht werden, hängt von der Wassertemperatur und den jeweils herrschenden Ernährungsbedingungen ab. An manchen Quellen beobachtet man ein einziges Schlupfmaximum (meist im Frühjahr/Frühsommer), an anderen Quellen kann man von März bis Oktober durchgehend Adulte fangen.

Obwohl es eine typische Quellart ist und damit mehrere Höhlenfunde zu erwarten gewesen wären, charakterisiert ein einziger Fund in einem ehemaligen Bahntunnel die Art als eutroglöxen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

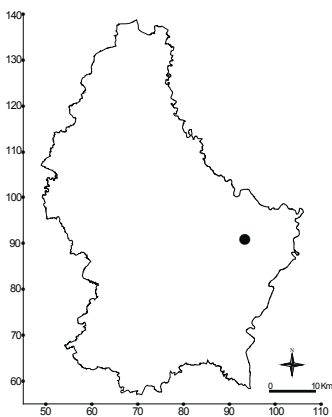


Abb. 2: Höhlenfunde von *Ulomyia fuliginosa* in Luxemburg.

## 4.2 Tribus Telmatoscopini

Die Telmatoscopini sind stammesgeschichtlich wohl eine Sammelgruppe, d.h. sie stammen nicht von einem einzigen, sondern von verschiedenen Vorfahren ab. Sie unterscheiden sich von den Pericomini vor allem durch die Form der Antennenglieder. Diese sind flaschenförmig und die Ascoide sind im Vergleich zu denen der Pericomini größer und vielgestaltiger. In vielen Fällen sind die Weibchen nicht eindeutig zu bestimmen und werden daher als Telmatoscopini gen. spec. zusammengefasst.

Allgemein bevorzugten Arten dieser Gruppe stehende und langsam fließende Gewässer, die meisten scheinen aber die eigentlichen Quellbereiche zu meiden. Man findet sie als Zerkleinerer (Shredder) in feuchtem bis nassem verrottendem Laub. Die Larven einiger Arten fressen vor allem das Palisadengewebe zwischen oberer und unterer Blattepidermis und sind daher schwer zu finden.

### *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893)

Die Art ist ein Neuankommeling (Neozoon) in Mitteleuropa. Ursprünglich war *C. albipunctata* nur aus den Tropen und Subtropen bekannt, wo sie als sehr anpassungsfähige Art alle möglichen aquatischen Lebensräume besiedelt. Inzwischen hat sie, wohl als blinder Passagier auf Nahrungsmitteln, aus den Tropen (als Ei oder Larve) kommend, Mitteleuropa erreicht und sich in den letzten beiden Jahrzehnten hier ausgebreitet. Die ersten Nachweise stammten von Untersuchungen großer städtischer Mülldeponien, wo die wärmeliebenden Larven die kalten Winter überlebten. Inzwischen gehört die Art zur Fauna Mitteleuropas und wird stellenweise schon durch massenhaftes Auftreten zu einem Lästling.

Ihre Larven, die alleine schon aufgrund ihrer Größe recht einfach zu erkennen sind, befallen u.a. auch das menschliche Urogenitalsystem (Myiasis). Sie werden regelmäßig aus Flüchtlingslagern gemeldet, in denen die hygienischen Verhältnisse oft nicht ausreichend sind. Aber auch aus verschiedenen Ländern Mitteleuropas sind in den letzten Jahren bereits autochthone Infektionen beim Menschen bekannt geworden.

Ein einziger Fund in den Kasematten in mitten der Stadt Luxemburg passt gut ins Bild. Der

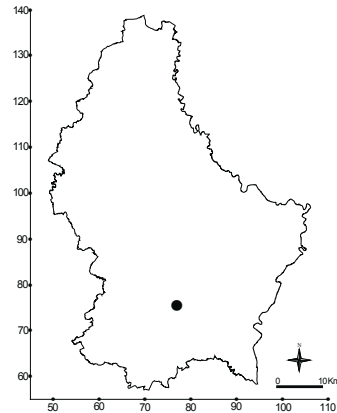


Abb. 3: Höhlenfunde von *Clogmia albipunctata* in Luxemburg.

Fund direkt am Eingang charakterisiert die Art eindeutig als eutrogloxe.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### *Jungiella* sp.

*Jungiella*-Arten sind ebenfalls typische Mitglieder der Lebensgemeinschaft kleiner Bäche und Quellen, sie sind aber seltener als andere Schmetterlingsmücken. Sie sind auf Artniveau schwierig zu trennen und die Larven sind noch weitgehend unbekannt. Die wenigen bekannten Larven sind eindeutig aufgrund der Reduktion der großen Rückenplatten zu erkennen. Manche davon sind ganz reduziert. Es lagen nur Weibchen vor, so dass keine Artbestimmung möglich war.

### *Mormia albicornis* (Tonnoir, 1919)

Diese Art soll nach Vaillant (1975) nahe mit *M. eatoni* (Tonnoir) verwandt zu sein, aber dieser Autor stellte die Arten in verschiedene Untergattungen. Larven sind bisher nicht bekannt und Hinweise zur Ökologie fehlen. Die Art scheint recht weit verbreitet, ist aber nur stellenweise häufig. Der Erstautor fand sie bisher in Flußauen und Feuchtgebieten.

Ein einziger Fund in einem ehemaligen Bahntunnel charakterisiert die Art als eutrogloxe. Auch in Höhlen Deutschlands (Weber unveröffentlicht) ist sie selten.

Die Art ist neu für Luxemburg.

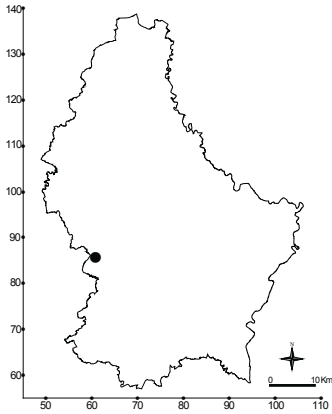


Abb. 4: Höhlenfunde von *Mormia albicornis* in Luxemburg.

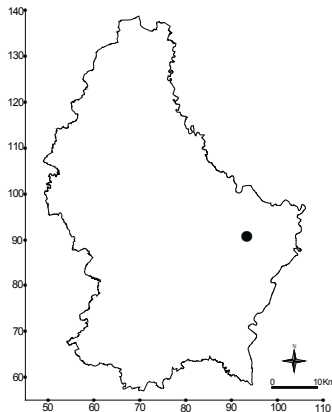


Abb. 5: Höhlenfunde von *Peripsychoda auriculata* in Luxemburg.

### *Mormia* sp.

Neben *M. albicornis* leben in den besammelten Bereichen weitere *Mormia*-Arten. Eine genauere Determination war nicht möglich, da bisher ausschließlich Weibchen erbeutet wurden.

### *Peripsychoda auriculata* (Curtis, 1839)

Mit einer Flügelspannweite von bis zu 6 mm ist *P. auriculata* die größte einheimische Psychodide. Ihr Verbreitungsgebiet umfasst große Teile Europas. Sie gehört zu den typischen Bewohnern von Quellsümpfen und Bruchwäldern. Auch ihre Larven sind mit bis zu fast 10 mm im letzten Stadium recht groß. Sie sind dünn und besitzen einen auffallend langen Siphon (Atemrohr). Im

Freiland sind sie kaum zu sehen, da sie sich meist zwischen Epidermis der Blattunter- und -oberseite aufhalten und dort das Palisadengewebe fressen. Nur die kleine Spitze des Siphons ist manchmal zu erkennen.

Aufgrund der Größe konnte auch bei dieser Art das Paarungsspiel beobachtet werden. Es unterscheidet sich von dem von *U. fuliginosa* vor allem dadurch, dass das Männchen vor der Kopula gerade vor dem Weibchen steht und beide Flügel über das Weibchen hält (Elger 1979).

Ein einziger Fund in einem ehemaligen Bahntunnel charakterisiert die Art als eutrogloxen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### *Philosepedon* sp.

Die einheimischen *Philosepedon*-Arten (übersetzt Schneckenfreund) sind eng an die Präsenz von Gehäuseschnecken gebunden. Die Weibchen legen keine Eier sondern sie setzen bereits entwickelte Larven des 1. Stadiums auf Schneckenaas ab. Sie besitzen deswegen auch keinen ausgeprägten Legebohrer, ihr Abdomenende ist stumpf, die Cerci sind klein.

## 4.3 Tribus Psychodini

Psychodini unterscheiden sich durch eine ganze Reihe von Merkmalen von den beiden anderen Tribus. Im Unterschied zu den Pericomini und Telmatoscopini halten die Adulten ihre Flügel nicht horizontal über dem Körper, sondern sie falten sie dachförmig. Dazu sind sie nur eintönig in den allermeisten Fällen grau-weiß gefärbt. Die Glieder an der Antennenspitze der Adulten sind verkleinert oder ganz reduziert, sodass neben Scapus und Pedicellus 12 bis 14 Flagellumglieder gezählt werden. Die Ascoide sind immer Y-förmig. Anzahl, Größe und Form der Endglieder sind Bestimmungsmerkmale. Deswegen sind in vielen Fällen auch Weibchen gut bestimmbar. Im Gegensatz zu Pericomini und Telmatoscopini findet man Psychodini in Lichtfallenfängen sehr häufig.

Ökologisch sind die Larven der meisten Arten Opportunisten. Sie überleben dort, wo ausreichend Feuchtigkeit und faulendes organisches Material vorhanden sind. Bei hinreichenden Temperaturen kann ein Lebenszyklus bei manchen Arten in einer Woche vollendet sein, bei

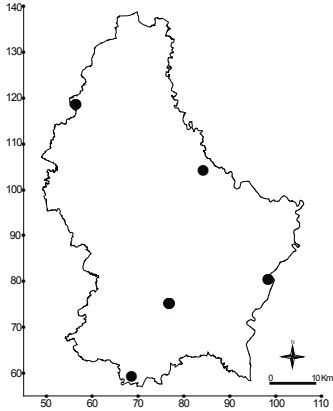


Abb. 6: Höhlenfunde von *Psychoda albipennis* in Luxemburg.

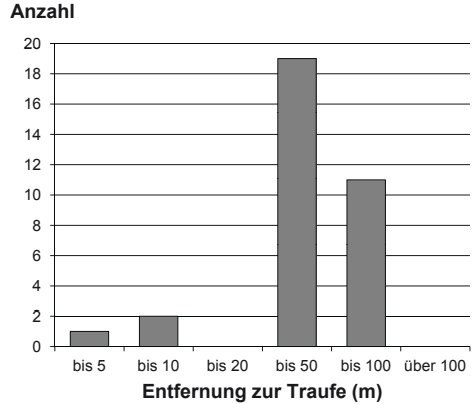


Abb. 7: Funde von *Psychoda albipennis* in luxemburgischen Höhlen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

anderen Arten dauert das bis zu 10 Wochen. Das reicht aber aus, um mehr als 2-3 Generationen pro Jahr zu entwickeln (polyvoltin).

***Psychoda albipennis* Zetterstedt, 1850**

*Ps. albipennis* ist ein euryöker Kosmopolit. Man findet Larven und Imagines überall, wo faulendes organisches Material anzutreffen ist. Tierexkremte werden ebenso besiedelt wie Pilze oder faulende Pflanzen. Auch in Kläranlagen ist sie nicht selten anzutreffen.

Mitinsgesamt 33 Tieren ist *P. albipennis* die häufigste Psychodiden-Art unserer Aufsammlungen. Dabei fällt auf, dass 27 dieser Funde im Winterhalbjahr

getätigt wurden. *P. albipennis* ist daher nicht, wie die meisten anderen Psychodiden eine Art, die die Höhlen im Sommer aufsucht, um dort der Tageshitze zu entgehen, sondern vielmehr eine Art, die gezielt Höhlen aufsucht zum Überwintern. Dabei findet sie sich vor allem von 30-60 m vom Trauf, in sicher frostfreien Bereichen.

Vergleicht man unsere Funde mit denen in deutschen Höhlen (Saarland, Rheinland-Pfalz: Weber unveröffentlicht; Hessen: Zaenker unveröffentlicht), so findet man auch da zahlreiche Funde im Winter, jedoch auch vermehrt welche im Sommer.

Die Art ist neu für Luxemburg.

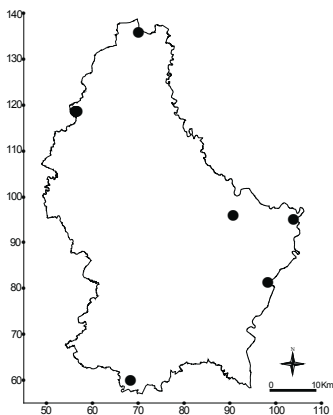


Abb. 8: Höhlenfunde von *Psychoda cinerea* in Luxemburg.

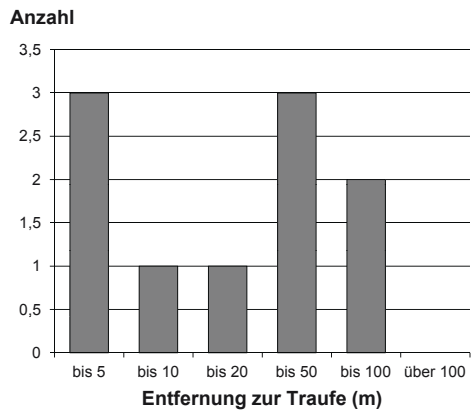


Abb. 9: Funde von *Psychoda cinerea* in luxemburgischen Höhlen in Abhängigkeit von der Entfernung vom Eingang.

### ***Psychoda cinerea* (Banks, 1894)**

Diese Art wurde aus Nordamerika beschrieben, ist aber weltweit verbreitet. Man trifft Adulte und ihre Larven auf Bauernhöfen, in Pilzen und Pilzzuchten, in Kläranlagen und potentiell in jeder Wohnung.

Mit 10 Tieren aus 7 Höhlen ist *P. cinerea* eine der häufigeren Arten. Dabei findet man sie, im Gegensatz zur vorher beschriebenen Art, nur von April bis Oktober in Höhlen und da nur in den vorderen Bereichen. Nur in zugigen Bahntunneln dringt sie bis über 20 m ein.

In Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland; Weber unveröffentlicht), wo mehr Höhlenfunde vorliegen, wird die Art in Höhlen auch gelegentlich im Winter gefunden.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### ***Psychoda gemina* Eaton, 1904**

*P. gemina* findet man typischerweise eher in der Nähe von kleinen Fließgewässern und Quellen. Diese Lebensräume können qualitativ hochwertig sein, aber faulendes pflanzliches Material, in dem sich die Larven entwickeln, findet man auch dort.

Die 7 Funde aus vier Höhlen konzentrieren sich auf den vorderen Höhlenbereich und die Monate April und Mai.

Die Art ist in deutschen Höhlen (Rheinland-Pfalz, Saarland; Weber unveröffentlicht; Hessen: Zaenker, unveröffentlicht) häufiger und kommt

auch hier mit deutlichem Schwerpunkt im Sommer in Höhlen vor.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### ***Psychoda griseascens* Tonnoir, 1922**

Larven und Imagines dieser Art findet man oft zusammen mit denen von *Ps. cinerea*, *Ps. phalaenoides*, und *Ps. trinodulosa* auf Bauernhöfen, wo sie sich gerne in verrottenden Tierexkrementen entwickeln (Vaillant 1988b).

Ein einziger Fund, erstaunlicherweise 140 m vom nächsten Eingang entfernt, charakterisiert die Art als eutrogloxen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### ***Psychoda lobata* Tonnoir, 1940**

Larven dieser selten gefangenen Psychodide hat Vaillant (1988a, 1989) aus verschiedenen Pilzarten gezüchtet und die Art als mycophil bis mycobiont eingestuft.

7 Winterfunde, alle aus einer Kasematte der Stadt Luxemburg und alle tief im Berg lassen vermuten, dass die Adulten in der Lage sind, in Höhlen zu überwintern.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### ***Psychoda parthenogenetica* Tonnoir, 1940**

*Psychoda parthenogenetica* ist eine kosmopolitisch verbreitete Art. Larven und Imagines sind überall anzutreffen.

Ein einziger Höhlenfund, wenn auch 25 m vom Trauf, charakterisiert die Art als eutrogloxen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### ***Psychoda phalaenoides* (Linnaeus, 1758)**

Die Art ist kosmopolitisch verbreitet und man findet Larven und Adulte fast überall. Tierexkremente werden sehr schnell besiedelt; aber fast jede Art faulenden Materials wird besiedelt. Die Imagines bevorzugen an heißen Tagen feuchte und kühle Ecken und Höhlen, sodass die Art als subtroglöphil eingestuft wird, auch wenn aus luxemburgischen Höhlen erst drei Tiere vorliegen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

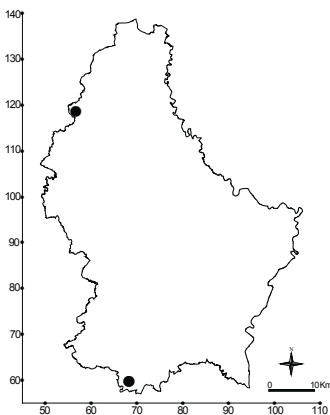


Abb. 10: Höhlenfunde von *Psychoda gemina* in Luxemburg.



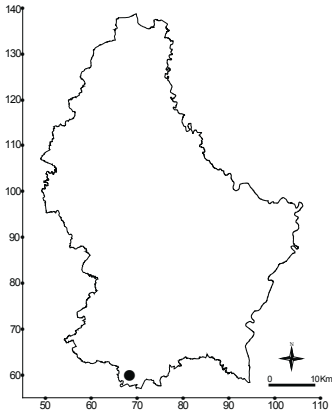


Abb. 11: Höhlenfunde von *Psychoda grisescens* in Luxemburg.

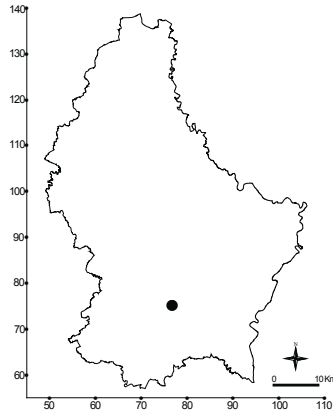


Abb. 12: Höhlenfunde von *Psychoda lobata* in Luxemburg.

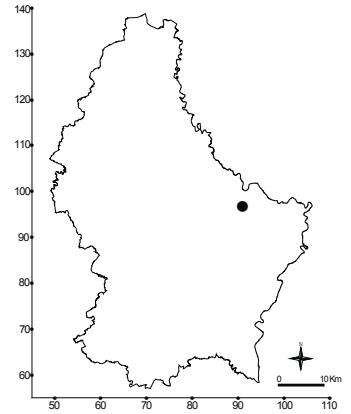


Abb. 13: Höhlenfunde von *Psychoda parthenogenetica* in Luxemburg.

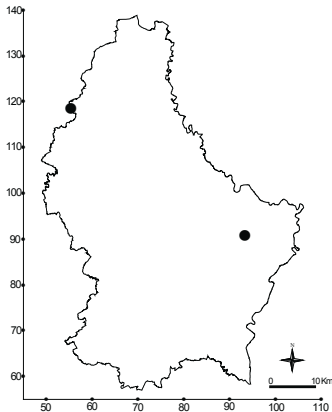


Abb. 14: Höhlenfunde von *Psychoda phalaenoides* in Luxemburg.

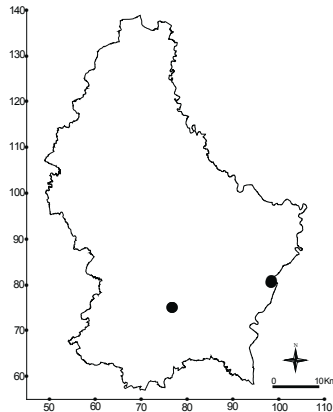


Abb. 15: Höhlenfunde von *Psychoda surcoufi* in Luxemburg.

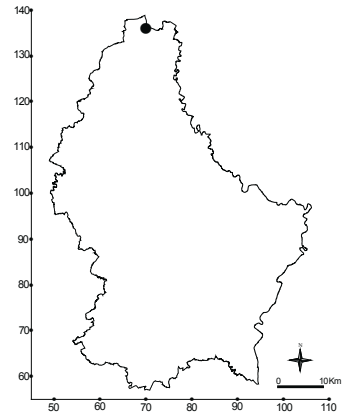


Abb. 16: Höhlenfunde von *Psychoda trinodulosa* in Luxemburg.

### *Psychoda* sp.

Unter *Psychoda* sp. werden Individuen geführt, die nicht eindeutig bestimmt werden konnten.

### *Psychoda surcoufi* Tonnoir, 1922

Die Art wurde aus Belgien beschrieben, ist aber inzwischen von vielen Kontinenten nachgewiesen. Sie ist wahrscheinlich ein Kosmopolit. Ökologisch unterscheidet sie sich nicht grundsätzlich von anderen *Psychoda*-Arten.

Wir haben von dieser Art 11 Individuen aus zwei Höhlen gefunden. Alle Funde datieren in den Winter. Dabei dringt die Art bis ca. 50 m ins Höhleninnere ein und meidet die vorderen

Regionen. Es wird daher vermutet, dass die Art in Höhlen überwintert.

Die Art ist neu für Luxemburg.

### *Psychoda trinodulosa* Tonnoir, 1922

Larven und Imagines dieser Art findet man oft zusammen mit denen von *Psychoda phalaenoides* besonders in Kuhfladen und Pferdemit. Hier entwickeln sie sich schnell und erreichen so mehrere Generationen pro Jahr.

Ein einziger Fund in einem Bahntunnel charakterisiert die Art als eutroglöxen.

Die Art ist neu für Luxemburg.

## 5 Diskussion der Ergebnisse

Die im Zuge dieser Untersuchungen gesammelten Schmetterlingsmücken sind einerseits typische Besiedler von Quellen oder Ubiquisten. Alle Psychodini sind anpassungsfähige, anspruchslose 'Alleskönner' mit kurzen Lebenszyklen. Sie sind dadurch in der Lage, auch kurzzeitig vorhandene Ressourcen erfolgreich zu nutzen. Aufgrund dieser Eigenschaften haben die meisten Arten auch große Verbreitungsgebiete.

Fast alle anderen Arten findet man in Quellen und in deren Umgebung. Bruchwälder mit quelligen Abschnitten werden ebenfalls besiedelt. Besonders typische Besiedler sind *Ullomyia fuliginosa*, *Peripsychoda auriculata* und *Clytocerus ocellaris*. Aus anderen Gattungen können, auch aufgrund unterschiedlicher Verbreitungsbilder andere Arten dazu kommen.

Der Bezug zu Höhlen ergibt sich bei vielen Arten sicher vor allem daraus, dass während der Hauptflugzeit an heißen Tagen besonders die Höhleneingänge mit ihren kühleren und feuchten Bedingungen den Imagines Schutz vor zu hohen Temperaturen und schnellem Austrocknen bieten. Psychodini wurden aber auch regelmäßig tiefer in Höhlen nachgewiesen, da sich ihre Larven u.a. auch im Kot von Fledermäusen und anderen Höhlenbewohnern überleben. Unsere Funde scheinen erstmals zu zeigen, dass Psychoda-Arten als Adulte in Höhlen überwintern.

Durch diesen Schutz konzentrieren sich offensichtlich viele Arten an Eingängen von Höhlen und können dort leicht aufgefunden werden. Dies gilt besonders für die ansonsten nur selten nachgewiesenen Arten aus der Gattung *Mormia*.

## 6 Dank

Stefan Zaenker, Fulda, sah das Manuskript durch.

## 7 Literatur

- Elger M. 1979. - Über besondere epidermale Organe bei Schmetterlingsmücken (Psychodidae, Diptera). Vergleichende transmissions- und rasterelektronenmikroskopische Analysen in Verbindung mit Beobachtungen zur Ethologie. Dissertation Universität Hannover; 427 pp.
- Feuerborn H.J. 1922. - Der sexuelle Reizapparat (Schmuck-, Duft- und Berührungsorgane) der Psychodiden nach biologischen und physiologischen Gesichtspunkten untersucht. Arch. Naturgesch. 88 A4: 1-137.
- Wagner R. & Schrankel I. 2005. - New West-Palaeartic moth flies (Diptera, Psychodidae). *Studia Dipterologica* 12 (1): 57-62.
- Vaillant F. 1975. - 9.d Psychodidae Psychodinae. In: E. Lindner (ed.) *Die Fliegen der paläarktischen Region*, Lieferung 310, pp. 143-182.
- Vaillant F. 1988a. - Les Diptères Psychodidae des champignons et des cadavres, et description de deux espèces nouvelles de *Psychoda* Latreille). *Bull. Soc. Ent. Fr.* 92 (7-8) : 251-263.
- Vaillant F. 1988b. - Les Diptères Psychodidae coprophiles et coprobiontes d' Europe. *Bull. Rom. Ent.* 6 : 1-43.
- Vaillant F. 1989. - Contribution à l'étude des Psychodidae mycobiontes (Bipt.). *Bull. Soc. Ent. Fr.* 93 (5-6) : 181-191.