



Oxalidaceae, eine neue Wirtspflanzenfamilie für die Gattung *Leiosoma* Stephens, 1829 – mit Bemerkungen zu den Wirtspflanzen von *Leiosoma*-Arten (Curculionidae: Molytinae)

von

Peter Sprick¹ & Klara Krämer-Klement^{2,3}

Mit 16 Fotos

Manuscript received: 22. August 2022

Accepted: 19. October 2022

Internet (open access, PDF): 01. November 2022

¹Weckenstraße 15, 30451 Hannover, Germany, psprickcol@t-online.de

²Lehrstuhl für Heterogene Katalyse und Technische Chemie, RWTH Aachen, Worringerweg 2, 52074 Aachen, Germany

³Institut für Umweltforschung, RWTH Aachen, Worringerweg 1, 52074 Aachen, Germany, kraemer.klement@rwth-aachen.de

Both authors are member of the Curculio Institute.

Abstract. Oxalidaceae – a new host plant family for the genus *Leiosoma* Stephens, 1829 and notes on the host plants of *Leiosoma* species (Curculionidae: Molytinae).

A new host plant family, Oxalidaceae, is proposed for *Leiosoma oblongulum* Boheman, 1842. Host plants observations of *Leiosoma* Stephens, 1829 species are summarized and critically reviewed. *Leiosoma* species are small, flightless weevils with narrow host plant niches. They usually inhabit humid environments with high precipitation or sometimes high soil moisture. They prefer perennial herbaceous plants, which are either small, have leaf rosettes or leaves close to the soil surface or grow in shady, humid places. *Leiosoma* species are known to live on the following host plant families: Lamiaceae, Ranunculaceae, Saxifragaceae, Urticaceae, Valerianaceae, Violaceae, and Oxalidaceae. The study of the habitat of *Leiosoma oblongulum* in the Bergisches Land, designed as an ecological study, yielded an unexpected result: most likely, there are two species under this name, demonstrating the possible taxonomic significance of ecological studies on host plant relations in genera with monophagous or oligophagous species!

Zusammenfassung. Eine neue Wirtspflanzenfamilie, Oxalidaceae, wird für *Leiosoma oblongulum* Boheman, 1842 vorgeschlagen. Bisherige Beobachtungen zu den Wirtspflanzen der Gattung *Leiosoma* Stephens, 1829 werden zusammengefasst und diskutiert. *Leiosoma*-Arten sind kleine, flugunfähige Rüsselkäfer mit engen Wirtspflanzennischen. Sie bewohnen in der Regel Lebensräume mit hohen Niederschlägen oder manchmal hoher Bodenfeuchtigkeit und bevorzugen mehrjährige krautige Pflanzen, die entweder klein sind, Blattrosetten oder bodennahe Laubblätter haben. Die mitteleuropäischen Arten kommen zumeist an schattigen, Luftfeuchten Orten vor, während im niederschlagsreichen Hochgebirge oder in regenreichen Gebieten auch offene Flächen besiedelt werden. Für die *Leiosoma*-Arten sind Bindungen an folgende Wirtspflanzenfamilien bekannt: Lamiaceae, Ranunculaceae, Saxifragaceae, Urticaceae, Valerianaceae, Violaceae und Oxalidaceae. Die Untersuchung des Lebensraums von *Leiosoma oblongulum* im Bergischen Land, konzipiert als ökologische Studie, erbrachte ein unerwartetes Ergebnis: sehr wahrscheinlich verbergen sich unter diesem Namen zwei Arten, was zeigt, dass sorgfältige ökologische Studien zu den Wirtspflanzenverhältnissen auch taxonomisch bedeutsam sein können!

Keywords. *Leiosoma oblongulum*, flightless species, small weevils, *Oxalis acetosella*, biology, ecology, perennial plants, habitat, distribution.

Einleitung

Die Biologie der überwiegend zwischen 2 und 3,5 mm großen Arten der Gattung *Leiosoma* Stephens, 1829 ist bisher nur unzureichend bekannt. Die dunkel gefärbten, zumeist schwarzglänzenden, seltener dunkel rotbraunen, nicht oder nur schwach behaarten Arten haben verwachsene Elytren und sind somit flugunfähig. Sie leben mono- oder oligophag an bestimmten Wirtspflanzenfamilien, wie Ranunculaceae, aber auch an anderen Pflanzenfamilien (Hoffmann 1954, Tempère 1979, Koch 1992, Böhme 2001, Rheinheimer & Hassler 2010, Pedroni 2012). Selbst Pedroni (2012, 2018, 2020), der immerhin 7 Arten aus Italien neu beschrieben hat, kann nur zu einer seiner neuen Arten konkrete Angaben zur Wirtspflanze machen. So wissen wir nur bei weniger als einem Viertel der nach Alonso-Zarazaga et al. (2017), Pedroni (2018) sowie Diotti & Caldara (2020) 44 europäischen, kanarischen und nordafrikanischen *Leiosoma*-Arten (und zwei Unterarten), an welchen Pflanzenarten sich ihre Entwicklung vollzieht. Die Arten finden sich vor allem im Hügel- und Bergland, aber auch im Vorland sowie in Flussauen und feuchten Wäldern der Niederungen. Die zahlreichen italienischen und französisch-nordspanischen Arten leben vor allem in Gebirgs- und Hochgebirgsregionen

2 Oxalidaceae as new host for *Leiosoma* and further notes on *Leiosoma* host plants

und üblicherweise in Lebensräumen, die durch höhere Feuchtigkeit geprägt sind (Pedroni 2012). Die bekannten Wirtspflanzen sind zumeist krautige Perennierende, die höchstens schwach verholzt sind. Hinweise zu den präimaginalen Stadien sind noch spärlicher. Man kann annehmen, dass in erster Linie die Wurzeln (Feinwurzeln, Wurzeln, Rhizome) und vielleicht auch Wurzelhals oder basale Stängelteile dafür in Betracht kommen (Scherf 1964). Wie im Übrigen auch Masur (2022) gezeigt hat, sind selbst bei mitteleuropäischen Arten die Wirtspflanzen seltener (oder vermeintlich seltener) Käferarten nicht immer bekannt.

Die neue Hypothese von Pedroni (2020), dass manche *Leiosoma*-Arten eine detritivore oder phytophag-detritivore Lebensweise besäßen, nur weil sie – offenbar aufgrund der vorwiegend eingesetzten Sammelmethode, der Bodenstreusiebung – regelmäßig in der Streuschicht gefunden werden, erscheint uns wenig plausibel, zumal sie auch nicht durch weitere Argumente wie z.B. Darminhaltsuntersuchungen, erhärtet wurde. Wir halten die Arten für obligat phytophag; allenfalls mag es vorkommen, dass zur Überbrückung von Perioden, in denen die Wirtspflanzen vertrocknet oder nicht erreichbar sind, auch einmal Pflanzenstreu aufgenommen wird (fakultative Saprophagie).

Methoden

Am 25.06.2022 ergab sich die Möglichkeit, eine Lokalität im Bergischen Land, nämlich den Eschbachquellbereich bei Bergisch-Born (Stadt Remscheid, Nordrhein-Westfalen, Deutschland), von wo dem Erstautor ein Vorkommen von *Leiosoma oblongulum* Boheman, 1842 seit gut 15 Jahren bekannt war, noch einmal aufzusuchen, um die Art erneut nachzuweisen, dabei die Identität zu überprüfen, die Fundumstände genauer zu dokumentieren und Hinweise zur Wirtspflanzenbindung abzuleiten. Damals waren am selben Fundort (51°09'33.3"N 7°15'41.5"E) über 10 Käfer im Rahmen von Begleituntersuchungen zu einem Verkehrsprojekt mit einer Bodenfalle, die in einem *Oxalis acetosella* L.-Rasen aufgestellt worden war, gefunden worden. Diese Probe liegt uns jedoch nicht mehr vor.

Die Probennahme am 25.06.2022 erfolgte vor Ort mittels Handauflesung und Verteilung der Bodenproben auf einem Klopfschirm. Dazu wurden zahlreiche Stichproben im Bereich des *Oxalis*-Rasens aus dem organischen Auflagehorizont bis in den Wurzelbereich des Sauerklees, d.h. aus dem O- und den oberen Teilen des A-Horizonts, entnommen und systematisch durchsucht.

Ergebnisse und Diskussion

I. Fundort von *Leiosoma oblongulum*

Der Eschbachquellbereich am westlichen Ortsrand von Bergisch-Born befindet sich am Unterhang eines nach Westen geneigten Hanges, der von Laubmischwald und einer Quellflur eingenommen wird (aufgegebener Quellteich in Waldrandnähe, der vielleicht einmal als Viehtränke gedient haben könnte) (Abb. 1). Der Fundort befindet sich im Rheinischen Schiefergebirge, das durch bodensaure Tonschiefer geprägt ist und überwiegend relativ pflanzenartenarme Waldgesellschaften, typischerweise Luzulo-Fageten (Hainsimsen-Buchenwälder), trägt. In der Umgebung des Quellteiches wachsen im strauchreichen Laubmischwald Bestände von *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray und *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, und der Boden wird stellenweise von *Oxalis acetosella*-Decken und Moosrasen überzogen. Charakteristische Baumart des Standorts ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.), die aber in der Umgebung der Quelle zum Teil von Fichten (*Picea abies* (L.) H. Karst.) ersetzt wurde; einige ältere Haselsträucher (*Corylus avellana* L.) sind ebenfalls prägend. Im lichten, älteren Fichtenforst hat sich *Oxalis acetosella* in größeren Teilen des Waldes sekundär erheblich ausgebreitet, wovon der gesuchte Käfer profitiert haben dürfte. Allerdings sterben die Fichten seit einigen Jahren in erheblichem Umfang ab, sodass vielfach eine Ruderalisierung bzw. eine Ausbreitung von Schlagfluren mit *Epilobium angustifolium* (L.) Holub, *Sambucus nigra* L. und anderen Licht und Nährstoffe liebenden Arten eingesetzt hat und der Wald-Sauerklee hier wieder zurückgeht.

Die Vegetation am Fundort von *Leiosoma oblongulum* wurde wie folgt quantitativ erfasst (sh: sehr häufig, h: häufig, z: zerstreut, s: selten).

Baumschicht: *Picea abies* (L.) H. Karst. - Strauchschicht: *Acer pseudoplatanus* L., *Corylus avellana* L., *Fagus sylvatica* L., *Ilex aquifolium* L., *Sambucus nigra* L. - Krautschicht: *Oxalis acetosella* L. (h-sh), *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) (z-h), *Glechoma hederacea* L. (z), *Acer platanoides* L., juv. (s), *Acer pseudoplatanus* L., juv. (s), *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande (s), *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (s), *Festuca gigantea* (L.) Vill. (s), *Galium aparine* L. (s), *Geranium robertianum* L. (s), *Lonicera periclymenum* L. (s), *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (s), *Prunus serotina* Ehrh., juv. (s), *Rubus fruticosus* agg. (s), *Rubus idaeus* L. (s), *Sorbus aucuparia* L., juv. (s), *Urtica dioica* L. (s).



Abbildung 1. Fundbereich von *Leiosoma oblongulum* in der Umgebung der Eschbachquelle bei Bergisch-Born mit viel *Oxalis acetosella* (Bild oben: im Hintergrund der tiefer liegende Quellteich), ein Laubmischwald mit Hasel, Holunder, Fichte, Kirsche und Buche.



Abbildung 2. Zahlreiche charakteristische Fraßspuren, insbesondere auch in jungen, frischgrünen Blättern (unten rechts) erhöhten die Chance eines Nachweises, da der Suchtermin in der letzten Juni-Dekade wahrscheinlich bereits etwas außerhalb der Hauptaktivitätszeit der Art lag.

Anemone nemorosa L. oder ein anderes Hahnenfußgewächs (= Ranunculaceae) waren an diesem bodensauren Waldstandort nicht vertreten. *A. nemorosa* als wichtige potenzielle *Leiosoma*-Wirtspflanze fehlt zudem in weiten Teilen des Bergischen Landes oder ist hier nur selten vorhanden. **Einzige in Betracht kommende Wirtspflanze von *Leiosoma oblongulum* am untersuchten Standort ist *Oxalis acetosella*, deren Bestände intensiv durchforstet wurden.** Nach etwa zweistündiger Suche konnten schließlich vier Exemplare von *L. oblongulum* gefunden werden, die mehr oder weniger an einer Stelle am Fuß einer alten Fichte aus dem Boden bzw. aus dem Wurzelbereich von *Oxalis acetosella* extrahiert wurden (Abb. 4, Abb. 8). Die Tiere konnten sich hier offensichtlich nicht so tief in den Boden zurückziehen wie in den stammfernen, tiefgründigeren Bereichen.

Die *Oxalis*-Pflanzen wiesen vielfach die charakteristischen Lochfraßspuren auf, wie sie von den kleinen *Leiosoma*-Arten, wie *L. cribrum* oder *L. deflexum*, erzeugt werden (Abb. 2). Da hin und wieder auch hellgrüne, frisch ausgetriebene *Oxalis*-Blätter befallen waren, bestand eine gute Chance, die kleine Art *L. oblongulum* direkt am Standort, d.h. ohne den Einsatz von Kempson-Extraktoren oder anderen aufwändigeren Methoden, nachweisen zu können.

"Begleitarten", die sich während der Beprobung fanden, waren *Acalles ptinoides* (Marshall, 1802) (1 Ex.), *Exomias pellucidus* (Boheman, 1834) (> 5 Ex.), *Exomias trichopterus* (Gautier, 1863) (1 Ex.) und *Strophosoma melanogrammum* (Forster, 1771) (1 Ex.). Auch ein Exemplar des sehr mobilen *Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758) (Pionierart) hatte sich hierher zurückgezogen. Diese Arten erzeugen durchweg andersartige Fraßspuren oder fressen an anderen Pflanzen: So hinterließ etwa der 3 - 4 mm große *Exomias pellucidus* in Fraßpflanzenstudien nur Blattrandkerbfraß oder unregelmäßige, von den Blattadern ausgehende Fraßspuren, aber keinen Lochfraß (siehe Sprick & Stüben 2012).

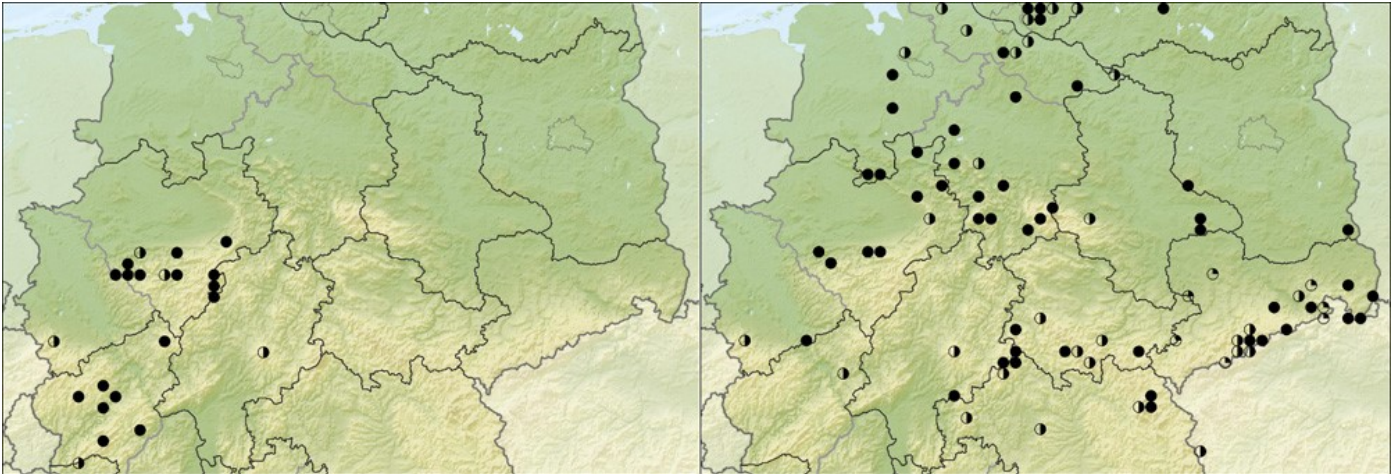


Abbildung 3. Verbreitung von *Leiosoma oblongulum* (links) und *Scleropteridius fallax* (rechts) nach den Daten von Bleich et al. (2016) im mittleren Deutschland. ●: Funde nach 2000, ◐: Funde nach 1950, ○: Funde nach 1900, ○: Funde vor 1900.



Abbildung 4. Der Fuß einer alten Fichte, die von *Oxalis acetosella* überzogen war, erbrachte nach intensiver Suche vier weibliche Exemplare, während dort, wo *Oxalis acetosella* auf dem tiefgründigen Waldboden wuchs, keiner der zwischen 2,35 mm - 2,5 mm großen Käfer gefunden werden konnte. Die Art hatte sich dort, wo der Sauerklee auf tiefgründigem Waldboden wuchs, wahrscheinlich weiter zurückgezogen und hätte mit größerem Aufwand, wie z.B. dem Auslesen oder Austreiben von Gesieben, extrahiert werden müssen, während der Stammfuß der Fichte ein Entweichen in tieferen Boden behinderte.

Nicht unerwähnt bleiben soll, dass im östlichen Westfalen (vgl. Renner 2003, Sprick & Terlutter 2006), im südlichen Niedersachsen und im Harz nahezu gleichartige Fraßspuren an *Oxalis acetosella* von *Scleropteridius fallax* Otto, 1897 erzeugt werden, der an diesem Standort nicht angetroffen wurde. In den eben genannten Gebieten konnte wiederum kein *Leiosoma oblongulum*-Exemplar nachgewiesen werden. Die Arten überlappen in ihrer Verbreitung in Nordrhein-Westfalen offenbar nur wenig. Jedenfalls zeigen die Karten bei Bleich et al. (2016) (<http://www.coleoweb.de>; <http://www.coleokat.de/de/fhl/>; abgerufen am 19.10.2022) nur eine schmale Überlappungszone entlang des Nordrandes des Süderberglandes und ein gemeinsames Vorkommen in der nordwestlichen Eifel etwa im Bereich des Hürtgenwaldes (Abb. 3). Ob es hier wirklich Gebiete gibt, in denen beide Arten zusammen an *Oxalis acetosella* vorkommen, müsste erst noch gezeigt werden. Die nordöstliche Verbreitungsgrenze von *Leiosoma oblongulum* liegt demnach südwestlich von Paderborn, und es werden 13 Fundpunkte aus ganz Nordrhein-Westfalen angegeben, die vor allem die mittleren und nördlichen Teile des Süderberglandes umfassen; Niedersachsen wird demnach nicht mehr erreicht.

Wie bei *Scleropteridius fallax*, ist Nachtaktivität bei *Leiosoma oblongulum* sehr wahrscheinlich, sonst wäre diese Art sicher schon häufiger auf ihrer Wirtspflanze gefunden worden.

II. Wirtspflanzenbeziehungen von *Leiosoma*-Arten

Im Folgenden werden die bekannten Wirtspflanzenbeziehungen von *Leiosoma* vorgestellt und diskutiert (kommentiert). Folgende Daten lassen sich zu den Wirtspflanzen und zur Entwicklung zusammentragen:

Leiosoma apionides (Wollaston, 1864) (an Urticaceae): *Gesnouinia arborea* (L. fil.) Gaudich, *Urtica morifolia* Poir. (Stüben 2011).

Kommentar: Molekulargenetische Untersuchungen von Stüben (2022) zeigen, dass *Leiosoma apionides* in der Nähe der makaronesischen Gattungen *Pseudechinosoma* Hustache, 1936 und *Echinosomidia* Schenkling, 1932 steht. Die genetische Distanz (COI) zwischen *Leiosoma apionides* und *L. deflexum* beträgt zwischen 15,5% - 16,53% (vgl. Tabelle 1).

In ihrer Lebensweise unterscheidet sich *Leiosoma apionides* von typischen *Leiosoma*-Arten insofern, als dass diese nicht, wie *L. apionides*, meterhoch an ihren Wirtspflanzen, auf den westlichen Kanarischen Inseln z.B. *Gesnouinia arborea*, emporklettern (P. Stüben, schriftl. Mitteilung), sondern vor allem bodennahe Blätter präferieren. Die Platzierung von *L. apionides* in der Gattung *Leiosoma* sollte daher überprüft werden.

Tabelle 1. p-Distanzen (unkorrigiert) zwischen *Leiosoma apionides* und *L. deflexum* (erstellt von André Schütte aus den Sequenzen der MWI-II-Publikation (Stüben et al. 2015). Sammlernummern/GenBank-Nummern: *L. deflexum*: 1003-PSP/ MK891099,318-JKR/ KC783946, 1224-JKR/ MK891277. *L. apionides*: 72-PST/ KC783781, 743-PST/ KC784306.

p-Distanzen (unkorrigiert)	<i>L. deflexum</i> (1003-PSP)	<i>L. deflexum</i> (318-JKR)	<i>L. deflexum</i> (1224-JKR)	<i>L. apionides</i> (72-PST)	<i>L. apionides</i> (743-PST)
<i>L. deflexum</i> (1003-PSP) Germany (NI), Aerzen-Ahorn		3,3	3,5	16,9	15,5
<i>L. deflexum</i> (318-JKR) Czech Republic, Bohemia or.	3,3		0,2	16,4	15,5
<i>L. deflexum</i> (1224-JKR) Czech Republic, Bohemia	3,5	0,2		16,3	15,5
<i>L. apionides</i> (72-PST) La Gomera, S of Hermigua	16,9	16,4	16,3		4,9
<i>L. apionides</i> (743-PST) Tenerife, Anaga Mts.	15,5	15,5	15,5	4,9	

Leiosoma concinnum Boheman, 1842 (an Lamiaceae): *Lamium orvala* L. (Koch 1992, Dieckmann & Behne 1994, Böhme 2001).

Kommentar: Pedroni (2018) gibt an, die Käfer auf den unteren Blättern von Ranunculaceae und Violaceae gesehen zu haben. Eine gleichzeitige Bindung an zwei Wirtspflanzenfamilien erscheint wenig glaubwürdig, weil es sich um zwei verschiedene Pflanzenfamilien handelt, andere *Leiosoma*-Arten aber als mono- bis oligophag gelten und hier

daher auch eine engere Wirtspflanzennische zu erwarten ist. Bloße Sichtbeobachtungen sind nicht mit Fraßnachweisen gleichzusetzen. Die Tiere laufen in der gemischten Vegetation umher und können sich daher auch auf Pflanzen aufhalten, die den Lebensraum ihrer Wirtspflanzen teilen, ohne dass zu diesen eine Wirtspflanzenbeziehung bestehen muss. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es noch weitere Wirtspflanzen neben *Lamium orvala* gibt, weil dieser Lippenblütler nur bis Südwest-Ungarn nach Osten verbreitet ist, während die Käferart auch noch in der Ukraine vorkommt (Yunakov et al. 2018).

Leiosoma cribrum (Gyllenhal, 1834) (an Violaceae): *Viola hirta* L., *Viola palustris* L., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Viola riviniana* Rchb. (eigene Beobachtungen bzw. Gosik & Sprick 2022).

Kommentar: Die Wirtspflanzenangabe *Ficaria verna* Huds. (als *F. ranunculoides* Roth) von Guttin in Hoffmann (1954) wird als sehr unwahrscheinlich angesehen bzw. kann als widerlegt gelten.

Leiosoma cyanopterum Redtenbacher, 1847 (an Valerianaceae): an *Valeriana*-Arten (Böhme 2001). Dies wird auch von Manfred Kahlen bestätigt (schriftl. Mitteilung). Nach Pedroni (2012) angeblich auf einer Ranunculaceae (ohne weitere Angaben). Siehe auch den Kommentar zu *L. nicolasi*.

Leiosoma dardagnense Pedroni, 2012 (an Ranunculaceae): *Anemone nemorosa*, *Ranunculus repens* L. (beide Pedroni 2012).

Der Autor gibt an, die Käfer auf den Rosettenblättern von *Anemone nemorosa* bzw. *Ranunculus repens*, auf den basalen Stängelblättern oder in unmittelbarer Nähe gefunden zu haben. Später nennt er noch *Clematis vitalba* L. (ebenfalls Ranunculaceae).

Leiosoma deflexum (Panzer, 1795) (an Ranunculaceae): *Anemone nemorosa* (Kaltenbach in Hoffmann 1954; Scherf 1964; eigene Beobachtung), *Anemone ranunculoides* L. (eigene Beobachtung im Ithgebirge), *Caltha palustris* L. (Hustache in Hoffmann 1954, Scherf 1964, Böhme 2001; eig. Beob.), *Ranunculus montanus* Willd. (Tempère in Hoffmann 1954, Scherf 1964), *Ranunculus repens* (Perris in Hoffmann 1954, Scherf 1964; eigene Beobachtung).

Kryger & Sønderup (1952) berichten über einen Fund Rosenbergs, der Larven und Puppen zwischen den Wurzeln von *Ranunculus repens* im August 1944 gefunden hatte. Eine eigene Larvensuche im Juni 2022 unter *Anemone nemorosa* blieb erfolglos. Die Entwicklung dürfte hier früher ablaufen, da kopulierende Käfer auf *Anemone ranunculoides*, die etwa zur selben Zeit wie *A. nemorosa* blüht, bereits im April beobachtet wurden.

Leiosoma lethierryi C.N.F. Brisout de Barneville, 1863 (an Ranunculaceae): *Ranunculus acris* L. (Hoffmann 1954), *Ranunculus repens* (Tempère in Hoffmann 1954).

Leiosoma muscorum C.N.F. Brisout de Barneville, 1863 (an Saxifragaceae): *Chrysosplenium oppositifolium* L. (Tempère & Péricart 1989).

Leiosoma nicolasi Tempère, 1979 (an Valerianaceae): *Valeriana pyrenaica* L. (Tempère & Péricart 1989).

Hierzu schreibt Tempère (1979): "Tout comme *L. pyrenaicum*, *L. nicolasi* fait preuve, de la part de l'imago, de ce que l'on peut, jusqu'à preuve du contraire par découverte des mœurs de sa larve, considérer comme un cas d'alophaie baroque. Aux environs de Gabas, en vallée d'Ossau, où l'espèce est particulièrement fréquente, je l'ai observée et capturée, notamment à Bious-Artigues, sur *Valeriana pyrenaica* L., soit au pied de la plante, soit sur ses grandes feuilles basales, qui montraient les perforations arrondies, caractéristiques des attaques nutritives des *Leiosoma* en général.

Bien que je n'aie pu m'en assurer, je pense que *L. nicolasi* doit vivre normalement, sous sa forme larvaire, dans les parties souterraines de Ranunculacées. J'ai toujours noté la présence de Renoncules aux points de captures ou dans leur voisinage immédiat."

Übersetzung: Wie *Leiosoma pyrenaicum* zeigt auch die Imago von *L. nicolasi*, bis zum Beweis des Gegenteils, also des Nachweises des Entwicklungsorts der Larve, ein Verhalten, das man als "alophaie baroque" bezeichnen kann. In der Nähe von Gabas, im Ossau-Tal, wo die Art besonders häufig vorkommt, beobachtete und fing ich sie unter anderem in Bious-Artigues an *Valeriana pyrenaica* L., entweder am Fuß der Pflanze, oder auf ihren großen Grundblättern, die die Perforationen zeigten, die für die Ernährung von *Leiosoma* im Allgemeinen charakteristisch sind. Obwohl ich mich nicht davon überzeugen konnte, glaube ich, dass *L. nicolasi* als Larve normalerweise in den unterirdischen Teilen von Ranunculaceae lebt. Ich bemerkte an den Fangstellen oder in ihrer unmittelbaren Umgebung stets das Vorhandensein von Hahnenfußgewächsen.

Kommentar: Diese Angaben zum Verhalten von Arten der Gattung *Leiosoma* zeigen ein merkwürdiges ökologisches Verständnis des Verhaltens kleiner, flugunfähiger Rüsselkäferarten. Es ist schwer vorstellbar, dass eine Art, die nur

eingeschränkt mobil ist, sich an einer bestimmten Pflanze entwickeln (Ranunculaceae), aber an einer anderen fressen soll (*Valeriana pyrenaica*). Pedroni (2012) hat dies übernommen und ordnet *L. nicolasi* und sogar *L. cyanopterum* unbekannten Ranunculaceae zu: "*Leiosoma nicolasi* Tempère, 1979 si trova sulle ranunculaceae anche nella fase larvale, in questo caso è la parte radicale della pianta ad esserne interessata (Tempère 1979)" und "Un'altra specie è da aggiungere alla fauna italiana, e cioè *L. cyanopterum* Redtenbacher, 1849, rinvenuta nel comprensorio di Sella Nevea nelle Prealpi Giulie (Udine) su ranunculaceae,...", wobei er Tempère (1979) jedoch nicht korrekt zitiert.

Die Angaben von Pedroni (2012) zu *Leiosoma nicolasi* und *L. cyanopterum* stehen im Widerspruch zu den Angaben anderer Kollegen, er diskutiert diese Diskrepanz jedoch nicht. Pedroni (2012) scheint davon auszugehen, dass die große Mehrzahl der *Leiosoma*-Arten (alle?) an Ranunculaceae leben müsse. Dabei verkennt er jedoch, dass Ranunculaceae zwar eine wichtige, aber bei weitem nicht die einzige Wirtspflanzenfamilie von *Leiosoma*-Arten darstellen. An dieser Stelle sei erneut betont, dass zwischen „gefunden werden auf“ und „leben auf“ ein wesentlicher Unterschied besteht (vgl. Diskussion zu *Leiosoma concinnum*).



Abbildung 5. *Leiosoma oblongulum*-Form II, weibliches Exemplar; schräg von oben und lateral; Körperlänge (ohne Rüssel): 2,50 mm.

Leiosoma oblongulum Boheman, 1842 (Abb. 5, 6 und 7): Form I an Ranunculaceae, Form II an Oxalidaceae (*Oxalis acetosella*: Abb. 2 und 4).

Nach wiederholt in der Literatur zu findenden Angaben auf Ranunculaceae (z.B. Mazur 2002): *Anemone nemorosa* (Bedel in Hoffmann 1954, Koch 1968, Koch 1992, Böhme 2001, Pedroni 2013, Lempereur & Delbol 2015), *Aquilegia vulgaris* L. (Guédél in Hoffmann 1954, Koch 1968, Koch 1992, Böhme 2001, Pedroni 2013, Lempereur & Delbol 2015), *Ranunculus repens* (Koch 1992, Pedroni 2013, Lempereur & Delbol 2015), *Ranunculus acris* L. (Pedroni 2020). Horion (1951) teilt demgegenüber mit, dass er die Art im Feldberggebiet "aus Moos" gesiebt habe. Auch Rheinheimer & Hassler (2010) übernehmen im Wesentlichen nur die Angaben von Morris (2002) und Bullock (1992), die als Wirtspflanzen *Anemone nemorosa* und *Ranunculus* spp. angeben, gehen aber nicht auf die Beobachtung von Schott (2000) ein, der erstmals *Oxalis acetosella* nennt. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Mitteilung, dass Rheinheimer & Hassler (2010) einmal mehrere Exemplare von *Anemone nemorosa* gekeschert hätten, eine vielfache spätere Nachsuche aber erfolglos blieb! Hier ist denkbar, dass es sich beim Erstnachweis um einen Mischbestand handelt, in dem auch die tatsächliche Wirtspflanze, nämlich *Oxalis acetosella*, vorkam und die Konzentration bei der Nachsuche auf *Anemone nemorosa* nicht zielführend war.



Abbildung 6. *Leiosoma oblongulum*-Form II, dorsal und schräg von vorn (Vorderschenkel ohne Schenkelzahn). Körperlänge [ohne Rüssel] des Weibchens links: 2,40 mm, rechts: 2,50 mm.

Ursprünglich war es geplant, im Rahmen dieser ökologischen Studie einige Hypothesen aufzustellen und diese auf ihre Plausibilität zu untersuchen:

- 1.) Die Käfer wurden fehlbestimmt, d.h. es liegt eine Verwechslung bei der Artbestimmung des Käfers vor.
- 2.) *Leiosoma oblongulum* verhält sich in Italien, in Teilen Frankreichs und in Belgien einerseits und in Deutschland und dem Elsass andererseits ökologisch unterschiedlich.
- 3.) Die französischen Käfer, die Hoffmann (1954) anführt, repräsentieren eine andere Art als die Käfer aus dem Bergischen Land.

Dazu hatten wir unter anderem folgende Beobachtungen recherchiert:

Koch (1968), der als Wirtspflanze nur *Anemone nemorosa* nennt, gibt immerhin 5 Fundorte für *Leiosoma oblongulum* an. Die Nachweise stammen jedoch ausnahmslos von anderen Autoren oder Sammlern. Er hat die Art somit (bis dahin) nie selbst gefunden.

Schott (2000) teilt mit, dass er die Art einmal zahlreich auf *Oxalis acetosella* gefunden habe. Von den meisten seiner etwa 11 Fundorte liegt nur ein Einzelexemplar vor, und nur je einmal wurden 2, 3 oder 5 Exemplare nachgewiesen. Alle Fundorte liegen demnach im Gebirgsmassiv der Vogesen von feuchten Tallagen bis in die Hochlagen auf Sandstein oder kristallinem Gestein, d.h. auf bodensaurem Ausgangsgestein. Schotts Beobachtung stimmt mit unseren Erfahrungen sehr gut überein und stützt die Folgerung, dass nämlich ein häufiges Vorkommen einer kleinen, flugunfähigen Art als Wirtspflanzennachweis gewertet werden kann, insbesondere, wenn man auf den Pflanzen zahlreiche für Rüsselkäfer charakteristische Fraßlöcher bzw. -spuren findet. Einige gut flugfähige Apionidae, die auf krautigen Pflanzen, vor allem Fabaceae, leben, kann man demgegenüber zu bestimmten Zeiten des Jahres in großer Zahl auf Bäumen und Sträuchern finden, ein Verhalten, das als "Aufbäumen" (oder Aufbäumen) in die Literatur eingegangen ist (Dieckmann 1977) und mit einem beabsichtigten Habitatwechsel (Flug zu den Reproduktionshabitaten bzw. den Überwinterungsorten) hinreichend erklärt werden kann. Fraßspuren hinterlassen die Apionidae auf den Blättern der verholzten Nichtwirtspflanzen nicht.

Da in der Literatur, wie bereits festgestellt, ansonsten nur Ranunculaceae genannt werden, und zwar meist dieselben wenigen Arten, kann angenommen werden, dass die meisten Beobachtungen mit Ausnahme von Pedroni (2013, 2020), der den Angaben von Hoffmann (1954) noch *Ranunculus acris* hinzufügt, mit Ausnahme von Schott (2000) nicht selbst erfolgt sind. Schott (2000) geht jedoch nicht auf die mögliche Bedeutung seiner von anderen Autoren offensichtlich abweichenden Wirtspflanzenangabe ein. Spätere Autoren haben offensichtlich immer nur Hoffmann (1954) zitiert oder andere Quellen, die sich jeweils auf diesen Autor bezogen haben.

Als diese Untersuchung und Diskussion abgeschlossen war, nahm die Bearbeitung jedoch eine unerwartete Wendung, als nämlich die eigenen Fotos von *Leiosoma oblongulum* vorlagen und diese mit den Abbildungen bei Pedroni (2013) und Lempereur & Delbol (2015) verglichen wurden (Abb. 7):

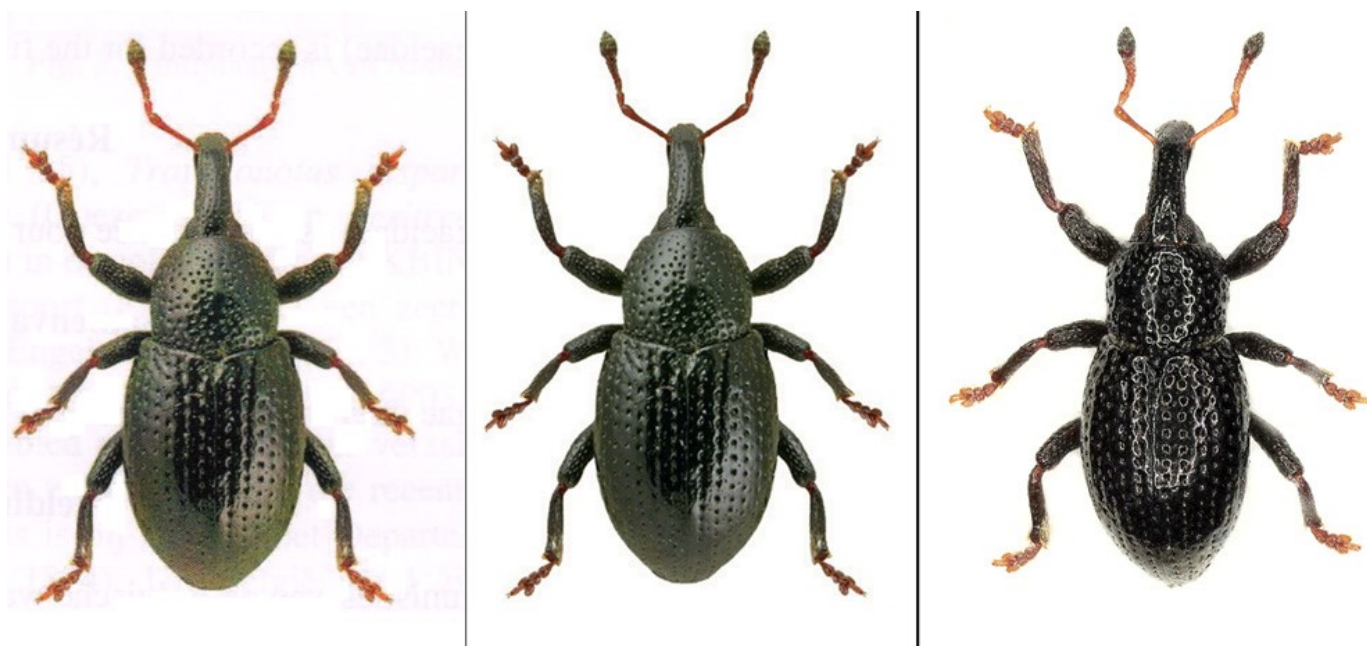


Abbildung 7. Die beiden Formen von "*Leiosoma oblongulum*". Links der in der Arbeit von Lempereur & Delbol (2015) abgebildete Käfer, in der Mitte ein Käfer aus Norditalien (aus Pedroni 2013) und rechts ein Käfer aus dem Bergischen Land, der dem Namen "*oblongulum*" (= länglich, in der Diminutivform) viel besser entspricht als die beiden anderen: offensichtlich sind die abgebildeten Käfer links und in der Bildmitte identisch (Form I), und das Exemplar aus dem Bergischen Land repräsentiert sehr wahrscheinlich eine andere Art (Form II). Wichtiger Hinweis: Eine Nachfrage bei den belgischen Autoren ergab, dass der abgebildete Käfer nicht aus Belgien stammt.

Die Körperform der Exemplare aus dem Bergischen Land unterscheidet sich offensichtlich von den in den beiden genannten Publikationen unter dem Namen "*Leiosoma oblongulum*" abgebildeten Käfer! Wir bezeichnen die bei Pedroni (2013) und Lempereur & Delbol (2015) abgebildeten Individuen daher als Form I und die Käfer aus dem Bergischen Land als Form II.

Nachdem klar wurde, dass sich unter dem Namen "*Leiosoma oblongulum*" zwei Formen verbergen, suchte die Ko-Autorin ihre 2014 und 2015 im Rahmen einer umfangreichen Studie zum Einfluss verschiedener Waldbewirtschaftungsverfahren auf die Biozönose der Rüsselkäfer und anderer Wirbelloser in der Osteifel (Fundorte Hümmel und Kaltenborn bei Adenau, Landkreis Ahrweiler, Rheinland-Pfalz, Deutschland) in Buchenwäldern der submontanen und montanen Stufe gesammelten, noch unpräparierten Exemplare heraus. Zur Verfügung standen 11 Ex. (7 ♀♀, 4 ♂♂). Eine Unterscheidung der Geschlechter ist aufgrund der Vorderschienen – gerade bei den Weibchen, an der Spitze deutlich nach innen gebogen bei den Männchen – auch ohne Genitalpräparation möglich.

Die Bestimmung des Längen-Breiten-Verhältnisses, gemessen vom Vorderrand der Augen bis zur Spitze der Elytren und bei der größten Elytrenbreite, anhand der publizierten Abbildungen ergibt bei Form I: 2,05 : 1 (vgl. Pedroni 2013) bzw. 2,06 : 1 (vgl. Lempereur & Delbol 2015). Das Geschlecht wird dort zwar nicht angegeben, wir nehmen aber aufgrund der geraden Vorderschienen an, dass es sich um Weibchen handelt.

Tabelle 2. Maßzahlen und Messwerte von *Leiosoma oblongulum*-Form II. Bestimmung der Körperlänge durch Messung vom Vorderrand der Augen bis zur Elytrenspitze.

Parameter	♂-Eifel		♀-Eifel		♀-Bergisches Land	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
Anzahl	4		7		4	
Maximum [mm]	2,75	1,25	2,60	1,275	2,50	1,175
Minimum [mm]	2,40	1,125	2,15	1,025	2,35	1,075
Mittelwert [mm]	2,60	1,18	2,41	1,16	2,45	1,11
Streuung	0,158	0,055	0,177	0,088	0,071	0,043
Längen-Breiten-Verhältnis						
Minimum [mm]	2,13 : 1		2,00 : 1		2,13 : 1	
Maximum [mm]	2,29 : 1		2,18 : 1		2,27 : 1	
Mittelwert [mm]	2,20 : 1		2,09 : 1		2,21 : 1	
Streuung	0,070		0,061		0,060	

Die Körperlänge von Form II liegt zwischen 2,35 und 2,75 mm, wobei die Männchen demnach etwas größer sind als die Weibchen (Mittelwerte 2,60 mm bei den Männchen und 2,425 mm bei den Weibchen) (Tab. 2). Während bei Körperlänge und -breite jeweils eine starke Streuung der Werte, sowohl bei Betrachtung der Teilpopulationen als auch der Geschlechter, festzustellen ist (Körperlänge: 0,071 bis 0,177; Körperbreite: 0,043 - 0,088), verhält sich das Längen-Breiten-Verhältnis demnach weit weniger variabel. Die Streuung liegt hier nur zwischen 0,060 und 0,070, d.h. Körperlänge und -breite hängen voneinander ab, während die Körperlänge stärker von Außenfaktoren bestimmt wird, was auch der Erwartung entsprechen dürfte.

Festzuhalten bleibt, dass trotz der meist länglicheren Körperform von *Leiosoma oblongulum*-Form II aufgrund der starken Variabilität eine klare Abgrenzung gegenüber Form I nicht möglich ist. Dazu wären auch größere Stichprobenumfänge von Form I zu untersuchen.

Neben der ökologischen Differenzierung über eine unterschiedliche Wirtspflanzennutzung können als morphologische Differenzialmerkmale folgende angeführt werden (Weiteres soll einer taxonomischen Studie vorbehalten bleiben).

1.) Unterschiede in der Punktierung

Die Anzahl der hintereinanderliegenden Punkte bzw. Punktgruben unmittelbar neben der zum Teil unpunktierten Halsschildmittellinie beträgt bei Form I ca. 13 - 15 und bei Form II 9 - 10. Die Punkte von Form II sind zum Teil auffallend groß, vor allem in der Basalhälfte der Elytren. Auf dem Foto (Abb. 7) ist dies vor allem vorn an den Seiten von Form II gut zu erkennen.

2.) Halsschildform

Der Halsschild ist bei Form I bereits ab ca. 60% der Länge nach vorn deutlich verengt, während sich dieser bei Form II bis zum letzten Viertel oder Fünftel (= 75% - 80% der Länge) nach vorn schwach erweitert und sich erst danach deutlich zum Vorderrand hin verengt.

Offensichtlich liegen hier zwei nicht näher miteinander verwandte Formen, sehr wahrscheinlich Arten, vor, die die sehr unterschiedlichen Wirtspflanzenangaben (Ranunculaceae bei Form I und Oxalidaceae bei Form II) sofort plausibel werden lassen. Da "*Leiosoma oblongulum*" in den Bestimmungsschlüsseln nur anhand der fehlenden Schenkelzähne und des weiß beschuppten Metepiasternums (von Kippenberg 1983 als "Episternen der Mittelbrust" bezeichnet) gleich zu Anfang ausgeschieden wird, wurde anscheinend bis heute übersehen, dass sich unter diesem Namen zwei Arten verbergen. Der letzte Beweis bleibt jedoch einer morphologischen oder molekulargenetischen Studie vorbehalten, in der auch die Verbreitung der beiden Formen abzuklären wäre.

***Leiosoma pseudopyrenaum* Tempère, 1979 (an Valerianaceae): an *Valeriana pyrenaica*.**

Kommentar: siehe folgende Art (*L. pyrenaum*).

Leiosoma pyrenaicum C.N.F. Brisout de Barneville, 1867 (an Ranunculaceae?): wahrscheinlich an *Ficaria verna* (Syn. *Ranunculus ficaria* L.).

Kommentar: Die Wirtspflanze dieser in den Pyrenäen und darüber hinaus (Gironde, Tarn) verbreiteten Art ist nur wenig bekannt! Aufgrund der über die Pyrenäen hinausgehenden Verbreitung wird angenommen, dass die Art an einer weit verbreiteten Pflanzenart lebt. Insofern wäre das von Tempère (1979) genannte, weit verbreitete und häufige Scharbockskraut, *Ficaria verna*, als Wirtspflanze von *L. pyrenaicum* plausibel, während die seltene, allenfalls lokal häufige *Lathraea clandestina* L. nur eine "Ausweichpflanze" darstellen dürfte, an denen der Käfer dann gefunden werden kann, wenn das früh einziehende Scharbockskraut, dessen Blätter bereits im Mai oder Juni vergilben, nicht mehr verfügbar ist. Tempère (1979) spricht von "allophagie baroque", weil beide Pflanzen nicht näher miteinander verwandt sind (der Gegensatz wäre "allophagie logique").

Die Wirtspflanzenangabe *Valeriana pyrenaica* (Tempère in Hoffmann 1954) bezieht sich auf die vorangehende, erst 1979 von Tempère beschriebene Art *Leiosoma pseudopyrenaicum* aus der *Leiosoma pyrenaicum*-Gruppe. Tempère (1979) schränkt diese Wirtspflanzenbeziehung jedoch dadurch ein, dass er die Möglichkeit in den Raum stellt, *Leiosoma*-Arten entwickelten sich normalerweise an Ranunculaceae, was er wiederum in Zweifel zieht durch die Bemerkung, dass dies ja nicht bewiesen sei. Auch Pedroni (2012) greift diese unbewiesene und wenig plausible Vermutung auf, indem er sowohl bei *L. cyanopterum* als auch bei *L. nicolasi* von einer Bindung an Ranunculaceae ausgeht, was, wie schon Tempère (1979) bemerkt hat, unbewiesen ist (und deshalb nicht ohne neue Beobachtungen wiederholt werden sollte).

Leiosoma troglodytes Rye, 1873

Kommentar: Die Wirtspflanze ist, wie bei allen übrigen *Leiosoma*-Arten, nicht bekannt! *Ranunculus*-Arten (welche?) stehen (nur) im Verdacht (Morris 2002). Die Art kommt nur auf "Kalkgrasland" ('chalk grasslands') in Süd-England und Nordfrankreich vor.

III. Zusammenfassendes zur Gattung *Leiosoma*

Neben den wenigen mittel- und nordwesteuropäischen Arten kommen die etwa 40 weiteren *Leiosoma*-Arten auf dem Balkan, in den Pyrenäen und in Kantabrien (*L. reynosae* C.N.F. Brisout de Barneville, 1866), in den Alpen sowie im Apennin und in Italien bis nach Sizilien vor. Die wenigen nordafrikanischen Arten kommen nur in Algerien und Tunesien vor und stehen über Sizilien mit den italienischen Arten in Verbindung. *Leiosoma apionides* von den Kanaren, *Leiosoma robustum* Seidlitz, 1867 aus Andalusien (Sierra de Jaen) und *Leiosoma reitteri* Bedel, 1884 aus dem Kaukasus kommen ziemlich isoliert vor und markieren jeweils die äußersten Randbereiche der Gattung *Leiosoma*.

Bisher relativ gut dokumentierte Wirtspflanzenfamilien sind somit lediglich: Ranunculaceae (4x; *Leiosoma dardagnense*, *L. deflexum*, *L. lethierryi*, *L. oblongulum* - Form I) (+ 1x wahrscheinlich: *L. pyrenaicum*), Valerianaceae (3x, *L. cyanopterum*, *L. nicolasi*, *L. pseudopyrenaicum*), Lamiaceae (1x; *L. orvala*), Saxifragaceae (1x; *L. muscorum*) und Violaceae (1x; *L. cribrum*). Hinzu kommen nun die Oxalidaceae (1x; *L. oblongulum* - Form II).

Die kleinen, flugunfähigen Käfer der Gattung *Leiosoma* leben an ausdauernden Pflanzen der Gebirgs- und Mittelgebirgswälder (z.B. *L. concinnum*, *L. cribrum*, *L. cyanopterum*, *L. deflexum*, *L. diottii*, *L. kirschii*, *L. komovicum*, *L. nicolasi*, *L. oblongulum* (Form I und Form II), *L. pseudopyrenaicum*, *L. subcoriaceum*), in feuchten Niederungen (*L. deflexum*), in Quellfluren der Gebirge (*L. muscorum*), in kühlfeuchten Hängen und Wiesen und Hochebenen der Gebirge, die von Sträuchern durchsetzt sein können, auch Schluchtwald (*L. alpinum*, *L. dardagnense*, *L. diottii*, *L. kostali*), in Gebirgswiesen (*L. fiscellense*), in Hochgebirgs-Karstlandschaften (*L. colonnellii*, *L. talamellii*) - im Gebirge Italiens zumeist auf Kalkböden und weit überwiegend in niederschlagsreichen oder grundfeuchten Gebieten (Pedroni 2010, 2012, 2016, 2018, 2020), sehr selten auch (ausschließlich) im Hügelland auf kalkreichen Wiesen (*L. troglodytes*).

Vor allem die basalen, bodennahen Blätter ihrer Wirtspflanzen, die in der Regel auch ihre Nahrungspflanzen sind, werden von den Imagines aufgesucht, und es wird ein charakteristischer Lochfraß erzeugt, wie er auch von anderen kleinen phytophagen Spezialisten hervorgebracht wird (z.B. Apionidae, Ceutorhynchinae, Orobitidinae bzw. Alticinae / Chrysomelidae). Bei einer Bindung an Frühjahrsgeophyten wie *Ficaria verna* kann es vorkommen, dass die neue Generation auf andere Pflanzen ausweichen muss, um vor dem Eintritt in die Ruhephase (Übersommerung bzw. Überwinterung) noch genügend Nahrung bzw. Feuchtigkeit zu erhalten.

Die Vorstellung, dass sich alle *Leiosoma*-Arten an Ranunculaceae entwickeln und deshalb zum Beispiel zu *Valeriana spec.* überwechseln müssten, wäre eine merkwürdige. Vielmehr gehören Valerianaceae zu den Wirtspflanzen der Gattung *Leiosoma*. Tempère (1979) beschreibt sehr anschaulich, wie *L. pseudopyrenaicum* in großer Anzahl auf *Valeriana pyrenaica* gefunden wurde: "Il m'est arrivé, personnellement, de prendre l'insecte en nombre, sur les grandes feuilles de la Valériane, qui étaient alors littéralement criblées de trous. Par exemple, plus de 50 individus, le 3 juin

1964, au Jouéou, au-dessus de Luchon." (Übersetzung: Ich habe das Insekt auch schon in großer Zahl auf den großen Blättern des Baldrians gefangen, die dann regelrecht durchlöchert waren. So zum Beispiel über 50 Tiere am 3. Juni 1964 in Jouéou oberhalb von Luchon.) - Eine solche Beobachtung wäre bei einer nur hilfsweise genutzten Pflanze schwer vorstellbar!

Danksagung

Wir danken Jean-Michel Lempereur, Marc Delbol und Guido Pedroni für die freundliche Genehmigung zur Verwendung der Fotografien von *Leiosoma oblongulum* aus ihren Publikationen. Für die Erstellung der Tabelle mit den genetischen Distanzen zwischen *Leiosoma apionides* und *L. deflexum* danken wir André Schütte (Bonn), Michael G. Morris danken wir für Informationen zu den britischen *Leiosoma*-Arten. Peter E. Stüben (Mönchengladbach) und Manfred Kahlen (Innsbruck) danken wir für weitere hilfreiche Hinweise sowie für ihr konstruktives Feedback zum Manuskript. Des Weiteren danken wir Michael Stern (Hannover) für das Ausleihen einiger seltener *Leiosoma*-Arten, Quentin Schorpp (JKI/Braunschweig) für seine Einweisung zur Benutzung des (neuen) Keyence-Fotomikroskops und Stephan Gürlich für die Verwendung von Kartenausschnitten aus www.coleoweb.de. – Schließlich danken wir auch der Bundesregierung, die diese Studie durch die Einführung des 9-Euro-Tickets ermöglicht hat (eine einfache und effiziente Form der Forschungsförderung).



Abbildung 8. Die Autoren am Fundort bei Bergisch-Born.

Literatur

- Alonso-Zarazaga, M. Á., Barrios, H., Borovec, R., Bouchard, P., Caldara, R., Colonnelli, E., Gültekin, L., Hlavác, P., Korotyaev, B. A., Lyal, C.H.C., Machado, A., Meregalli, M., Pierotti, H., Ren, L., Sánchez-Ruiz, M., Sforzi, A., Silfverberg, H., Skuhrovec, J., Trýzna, A.J., Velázquez de Castro, A.J. & Yunakov, N.N., (2017): Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. – *Monografías electrónicas de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 8: 729.
- Bleich, O., Gürlich, S. & Köhler, F. (2016): Koleopterologische Datenbank. <http://www.coleokat.de>; <http://www.coleoweb.de>.
- Böhme, J. (2001): Phytophage Käfer und ihre Wirtspflanzen in Mitteleuropa. Ein Kompendium. - Verlag J. Schmidl, Nürnberg: 132 S.
- Bullock, J.A. (1992): Host plants of British beetles: a list of recorded associations. - Amateur Entomologist's Society: 24 pp.
- Dieckmann, L. (1977): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera - Curculionidae (Apioninae). - Beiträge zur Entomologie, Berlin 27 (1): 7-143.
- Dieckmann, L. & Behne, L. (1994): 93. Familie Curculionidae. - In: Lohse, G.A., Lucht, W.H. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. 3. Supplementband mit Katalogteil. Goecke & Evers Krefeld, Bd. 14: 246-298.

- Diotti, L. & Caldara, R. (2020):** *Leiosoma osellai* n. sp. dei Monti del Cilento (Coleoptera, Curculionidae, Molytinae). - *Giornale Italiano di Entomologia* **15** (64): 711-714.
- Gosik, R. & Sprick, P. (2022):** Morphology of immature stages, biology and systematic position of the Violet seed weevil, *Orobitis cyanea* (Linnaeus, 1758) (Curculionidae, Conoderinae, Orobitidae, Orobitini). - *ZooKeys* **1121**: 59-82.
- Hoffmann, A. (1954):** Coléoptères Curculionides (Deuxième Partie). - *Faune de France* **59**: 487-1208.
- Horion, A. (1951):** Beiträge zur Kenntnis der Käfer-Fauna des Feldberggebiets. 1. Montane und subalpine Arten. - *Mitteilungen des Badischen Landesvereines für Naturkunde und Naturschutz e.V., Freiburg i. Br. Neue Folge* **5** (4/5): 196-212.
- Kippenberg, H. (1983):** 22. Unterfamilie: Hylobiinae. - In: Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropa* s. Goecke & Evers, Krefeld: pp. 121-154.
- Koch, K. (1968):** Käferfauna der Rheinprovinz. - *Decheniana-Beihefte* **13**: 1-382.
- Koch, K. (1992):** Die Käfer Mitteleuropas. *Ökologie* **3**. - Goecke & Evers, Krefeld: 1-371.
- Kryger, J.P. & Sønderup, H.P.S. (1952):** Biologiske lagttagelser over 200 Arter af danske Billelarver III. - *Entomologiske Meddelelser* **26**: 281-349.
- Lempereur, J.-M. & Delbol, M. (2015):** Précisions sur le genre *Leiosoma* Stephens, 1829 en Belgique (Curculionoidea: Curculionidae). - *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie / Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie* **151**: 18-21.
https://biblio.naturalsciences.be/associated_publications/societe-royale-belge-dentomologie-koninklijke-belgische-vereniging-voor-entomologie-1/srbe-151-2015/lempereur-delbol-bull-srbe-kbve-1-151-2015-18-21.pdf
- Masur, D. (2022):** Hinweise zur Biologie und zur Ökologie von *Leucophyes occidentalis* (Dieckmann, 1982) in Südwestdeutschland (Curculionidae: Lixinae: Cleonini) und Bestätigung des Vorkommens weiterer seltener Steppenreliktarten. - *Weevil News* **102**: 7 pp.
- Mazur, M. (2002):** The distribution and ecology of weevils (Coleoptera, Nemonychidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae) in western Ukraine. - *Acta zoologica cracoviensia* **45** (3): 213-244.
- Morris, M.G. (2002):** True Weevils (Part I). Coleoptera: Curculionidae (Subfamilies Raymondionyminae to Smicronychinae). - *Handbooks for the Identification of British Insects* **5** (17b): 1-149.
- Pedroni, G. (2010):** *Leiosoma talamellii* n. sp. della Majella (Appennino centrale) con alcune note di ecologia (Insecta Coleoptera Curculionidae). - *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna* **30**: 203-210.
- Pedroni, G. (2012):** Le specie italiane del gruppo di *Leiosoma scrobiferum* con descrizione di sei specie nuove (Coleoptera, Curculionidae, Molytini). - *Bollettino Museo civico di Storia Naturale di Verona* **36**: 73-90.
- Pedroni, G. (2013):** I Coleotteri Curculionidi del genere *Leiosoma* Stephens, 1840 sulle Piccole Dolomiti. Piccoli gioielli corazzati delle montagne venete e trentine. - *Microcosmos. Natura Alpina*: 21-32.
- Pedroni, G. (2016):** Designazione del lectotypus di *Leiosoma kirschii* Gredler, 1866 (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae). - *Gredleriana* **16**: 133-140.
- Pedroni, G. (2018):** Revisione tassonomica delle specie del gruppo di *Leiosoma cribrum* (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae). - *Natural History Sciences. - Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* **5** (1): 19-32.
- Pedroni, G. (2020):** Nuovi dati ecologici e geonemici su alcune specie del genere *Leiosoma* Stephens, 1829 rilevati sull'Appennino e sulle Alpi (Coleoptera: Curculionidae, Molytinae). - *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)* **67**: 267-271.
- Renner, K. (2003):** Neuheiten und Seltenheiten der westfälischen Käferfauna VII (Coleoptera). - *Entomologische Blätter zur Biologie und Systematik der Käfer* **99**: 83-93.
- Rheinheimer, J. & Hassler, M. (2010):** Die Rüsselkäfer Baden-Württembergs. - *Naturschutz-Spectrum, Themen* 99. Verlag Regionalkultur: 944 S.
- Scherf, H. (1964):** Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). - *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* **506**: 1-335.
- Schott, C. (2000):** Catalogue et Atlas des Coléoptères d'Alsace **11**: Curculionidae 2. NHBS - Société Alsacienne d'Entomologie: 1-151.
- Sprick, P. & Stüben, P.E. (2012):** Rüsselkäfer in anthropogenen Lebensräumen. - *SNUDEBILLERextra*, CD Rom, Mönchengladbach. Mit 1318 Farbfotos: 170 S.
- Sprick, P. & Terlutter, H. (2006):** Funde bemerkenswerter phytophager Käfer in Westfalen (Schwerpunkt: Ostwestfalen) und angrenzenden Gebieten (Col., Nitiduloidea, Phalacridae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae et Curculionoidea) mit Anmerkungen zu aktuellen Ausbreitungsvorgängen und zum Status einiger Rüsselkäfer. - *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen* **22** (2): 33-83.
- Stüben, P.E. (2011):** Die Curculionoidea (Coleoptera) La Gomeras. - *SNUDEBILLER. Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea* **12**, No. **177**: 85-129.
- Stüben, P.E. (2022):** Weevils of Macaronesia. Canary Islands, Madeira, Azores (Coleoptera: Curculionoidea). - *Curculio Institute, Mönchengladbach*: 783 pp.
- Stüben, P.E., Schütte, A., Bayer, C. & Astrin, J.J. (2015):** The Molecular Weevil Identification Project (Coleoptera: Curculionoidea), Part II. Towards an Integrative Taxonomy: Supplement. - *SNUDEBILLER. Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea* **16**, No. **238**.

- Tempère, G. (1979):** Sur divers *Leiosoma* de la faune française, notamment des Pyrénées (Col. Curculionidae). - Nouvelle Revue d'entomologie **9** (3): 271-286.
- Tempère, G. & Péricart, J. (1989):** Coléoptères Curculionidae. Quatrième partie. Compléments aux trois volumes d'Adolphe Hoffmann. Corrections, additions et répertoire. - Faune de France **74**. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles; Paris: 534 pp.
- Yunakov, N.N., Nazarenko, V., Filimonov, R. & Volovnik, S. (2018):** A survey of the weevils of Ukraine (Coleoptera: Curculionoidea). - Zootaxa **4404** (1): 1-494.

Anhang

Messwerte (Länge und Breite von Form II)

Käfer aus der Osteifel

♀1: 2,15 mm, 1,025 mm (2,10 : 1); ♀2: 2,45 mm, 1,15 mm (2,13 : 1); ♀3: 2,2 mm, 1,1 mm (2,0 : 1); ♀4: 2,45 mm, 1,125 mm (2,18 : 1); ♀5: 2,6 mm, 1,25 mm (2,08 : 1); ♀6: 2,45 mm, 1,2 mm (2,04 : 1); ♀7: 2,6 mm, 1,275 mm (2,04 : 1).

♂1: 2,55 mm, 1,15 mm (2,22 : 1); ♂2: 2,7 mm, 1,25 mm (2,16 : 1); ♂3: 2,4 mm, 1,125 mm (2,13 : 1); ♂4: 2,75 mm, 1,2 mm (2,29 : 1)

Käfer aus dem Bergischen Land

♀1: 2,35 mm, 1,075 mm (2,19 : 1); ♀2: 2,45 mm, 1,10 mm (2,23 : 1); ♀3: 2,50 mm, 1,10 mm (2,27 : 1); ♀4: 2,50 mm, 1,175 mm (2,13 : 1)