

Nachweise seltener Spinnentiere in Wäldern der Osteifel (Rheinland-Pfalz) (Araneae: Agelenidae, Araneidae, Linyphiidae, Theridiidae; Opiliones: Ischyropsalididae)

Authors: Bach, Alexander, Krämer-Klement, Klara, and Roß-Nickoll, Martina

Source: Arachnologische Mitteilungen: Arachnology Letters, 55(1) : 79-83

Published By: Arachnologische Gesellschaft e.V.

URL: <https://doi.org/10.30963/aramit5514>

BioOne Complete (complete.BioOne.org) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Nachweise seltener Spinnentiere in Wäldern der Osteifel (Rheinland-Pfalz) (Araneae: Agelenidae, Araneidae, Linyphiidae, Theridiidae; Opiliones: Ischyropsalididae)

Alexander Bach, Klara Krämer-Klement & Martina Roß-Nickoll



doi: 10.30963/aramit5514

Abstract: Records of rare arachnids from forests in the Eastern Eifel (Rhineland-Palatinate, Germany) (Araneae: Agelenidae, Araneidae, Linyphiidae, Theridiidae; Opiliones: Ischyropsalididae). New species records for the Rhineland-Palatinate (Germany) from studies in forests from the Eastern Eifel region are reported. *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* (Panzer, 1794) is recorded for the first time west of the river Rhine. Other remarkable species are *Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich, 1972), to date known from only ten other localities in Germany, *Coelotes atropos* (Walckenaer, 1830), *Gibbaranea omoeda* (Thorell, 1870) and *Robertus scoticus* Jackson, 1914.

Keywords: biodiversity, Eifel, forest, German arachnid fauna, *Ischyropsalis hellwigii hellwigii*, *Oreonetides quadridentatus*

Zusammenfassung: Durch Studien in Wäldern der östlichen Eifel dokumentierte Erstnachweise von Spinnentieren für Rheinland-Pfalz werden vorgestellt. Mit dem Fund von *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* (Panzer, 1794) gelang erstmals ein Nachweis westlich des Rheins. Weitere hervorzuhebende Arten sind *Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich, 1972), die erst von zehn Standorten in Deutschland bekannt ist sowie *Coelotes atropos* (Walckenaer, 1830), *Gibbaranea omoeda* (Thorell, 1870) und *Robertus scoticus* Jackson, 1914.

Als generalistische Prädatoren spielen Spinnen in Waldökosystemen eine große Rolle bei der Regulation von Arthropodenpopulationen. Ökosystemfunktionen wie die Streuabbaurate können durch sie indirekt beeinflusst werden (Lawrence & Wise 2000). Durch die leichte Erfassbarkeit mit Bodenfallen, ihre hohe Abundanz und Diversität und ihre Bedeutung im Ökosystem werden Spinnen häufig als Bioindikatoren, z.B. im Zusammenhang mit forstlichen Bewirtschaftungsmethoden eingesetzt (Loch 2002, Junker 2005, Oxbrough et al. 2005; vgl. dazu auch Gossner et al. 2014, Gao et al. 2015). Daher kann vor allem die laufaktive epigäische Spinnenfauna in Deutschland als gut untersucht gelten. Dagegen sind Arten, die keine epigäische Lebensweise aufweisen, in Bodenfallen unterrepräsentiert oder werden darin gar nicht erst gefangen. Dies betrifft vor allem Arten höherer Straten, aber auch Vertreter mit einer hemi- bis euedaphischen Lebensweise. In den letzten Jahren sind jedoch auch vermehrt Untersuchungen an Baumstämmen und -kronen durchgeführt worden, um die Lücken im Wissen über die Verbreitung und Ökologie baumbewohnender Spinnen zu füllen (Blick & Goßner 2006, Otto & Floren 2007, 2010, Blick 2011). Arten mit einer entsprechenden Lebensweise finden sich in Bodenfallen meist nur als Einzelfunde, wobei diese aber dennoch von besonderem Interesse sind, da sie helfen können, Verbreitungslücken zu schließen. Nachfolgend werden hier entsprechende Nachweise, die im Rahmen verschiedener Untersuchungen in Wäldern der östlichen Eifel gesammelt werden konnten, präsentiert.

Material und Methoden

Die Probenahmen erfolgten in Buchenwäldern, Fichten- und Douglasienforsten der Eifel im Landkreis Ahrweiler. Naturräumlich ist das Untersuchungsgebiet Teil der zu der Osteifel gehörigen Ahreifel. Das Gebiet ist vor allem durch die Ahr und ihre Zuflüsse beeinflusst, die das Ahrgebirge durch zahlreiche Kerbtäler reliefieren. Das dort vorherrschende Klima

ist subozeanisch geprägt, was feuchte, mäßig warme Sommer und milde Winter bedeutet. Regional ist das Wetter aber sehr stark von der jeweiligen Höhenlage abhängig. Die Untersuchungsgebiete umfassten Flächen der submontanen bis montanen Höhenstufe. Das Untergrundgestein in der Eifel setzt sich aus ehemals in einem Meerbecken abgelagertem Tonschiefer, Quarzit, Sandstein und Kalkstein aus dem Devon zusammen (Meyer 2013). Aus ihnen entstanden durch Verwitterung vor allem Braunerden. Die Böden der Untersuchungsflächen sind frisch bis mäßig trocken bei einer mäßig geringen bis geringen Basenstufe.

Die hier vorgestellten Exemplare wurden allesamt mit Bodenfallen nach Barber (1931) mit einem Fallendurchmesser von 11 cm erfasst. Als Fangflüssigkeit diente Ethylenglykol (95 %) mit einem Tropfen Spülmittel zur Reduktion der Oberflächenspannung. Gefangen wurde während der Vegetationsperiode 2014 (Mai bis Oktober) mit einem zweiwöchigen Leerungsintervall. Die angegebenen Funddaten beziehen sich jeweils auf das Leerungsdatum der Bodenfallen. Die verwendete Bestimmungsliteratur wird im Artenteil aufgeführt. Belegexemplare der hier vorgestellten Arten sind in der Arachniden-Sammlung des Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe (SMNK) hinterlegt. Dazugehörige Sammlungsnummern sind bei den Arten aufgeführt. Die bei der Art *Robertus scoticus* angegebene Sammlungsnummer bezieht sich auf ein Exemplar (♂), das zwar auch im Rahmen dieser Probenahme gefangen wurde, jedoch lag die Untersuchungsfläche in Nordrhein-Westfalen (Kronenburg, 50.37561°N, 6.48394°E). Daher wird auf dieses Exemplar hier nicht näher eingegangen. Die anderen Individuen dieser Art befinden sich in der Sammlung des Erstautors. Die Koordinaten sind in dem geodätischen Datum WGS84 angegeben. Um eine bessere Vorstellung von der vorherrschenden Spinnenzönose an den jeweiligen Standorten zu vermitteln, werden zusätzlich die Hauptarten (nach Engelmann 1978) angegeben. Die kompletten Artenlisten werden in einer zusammenfassenden Arbeit gesondert veröffentlicht (Krämer-Klement et al. in Vorb.). Da bis zum jetzigen Zeitpunkt weder eine Checkliste noch eine Rote Liste der Spinnentiere für Rheinland-Pfalz existiert, wurde zur Beurteilung der Verbreitung der Arten der Atlas der Spinnentiere Europas der Arachnologischen Gesellschaft herangezogen (Arachno-

Alexander BACH, Klara KRÄMER-KLEMENT, Martina ROSS-NICKOLL, RWTH Aachen, Institut für Umweltforschung, Worringerweg 1, 52074 Aachen; E-mail: alexander.bach@bio5.rwth-aachen.de, klara.kraemer@bio5.rwth-aachen.de, ross@bio5.rwth-aachen.de

submitted 23.11.2017, angenommen 28.3.2018, online 30.4.2018

logische Gesellschaft 2017). An diesen wurden die hier dargestellten Funde auch weitergeleitet.

Ergebnisse und Diskussion

Arachnida: Opiliones

Ischyropsalis hellwigii hellwigii (Panzer, 1794)

DEUTSCHLAND, Rheinland-Pfalz, Leimbach, 50.41525°N, 6.97197°E, 619 m ü. NN, Buchenwald (Hordelymo-Fagetum), 24.x.2014, 1 Expl., SMNK-OPIL 0592; Martens (1978)

Martens (1978) beschreibt die Art als Bewohner feuchtkühler Mittelgebirgs- und Alpenwälder. Während Martens (1965) noch postulierte, die Art sei aufgrund ihrer Ökologie, nämlich u.a. einer Bindung an liegendes Totholz, ein Indikator für Naturnähe, relativierten Loch & Kerck (1999) diese Aussage später mit neueren Funden. Sie konnten auch Nachweise aus Wirtschaftswäldern erbringen, in denen Verstecke aus Moospolstern, Steinen oder auch einer dichten Krautschicht die besonderen Feuchtigkeitsansprüche dieser Art bedienen konnten.

Die Untersuchungsfläche liegt auf der südostexponierten Bergseite der „Hohen Warte“, was eine mäßige Trockenheit der Böden zur Folge hat. Es handelt sich um einen konventionell mit Schirmschlag bewirtschafteten Buchenwald dessen Baumschicht ausschließlich von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) gebildet wird. Aufgrund der hohen Wilddichte gibt es keine Strauchschicht. Durch das lichte Kronendach ist die Krautschicht deutlich ausgeprägt und auf etwa 30 % der Fläche zu finden. Diese wird von Arten des Galio-Fagetums dominiert, wobei das zerstreute Auftreten von *Hordelymus europaeus* auffällt, was für eine gute Nährstoffversorgung des

Bodens spricht. Mit durchschnittlichen 3 cm bildet das Laub eine vergleichsweise dünne Streuschicht, das Totholzvolumen liegt bei etwa 12 m³/ha.

Bisher galt der Rhein als westliche Verbreitungsgrenze des Schneckenkankers (Bliss 1980, Arachnologische Gesellschaft 2017). Dieser Fund stellt den ersten linksrheinischen Nachweis dar und erweitert somit das Verbreitungsgebiet dieser Art in westlicher Richtung (Abb. 1).

Arachnida: Araneae

Coelotes atropos (Walckenaer, 1830)

DEUTSCHLAND, Rheinland-Pfalz, Leimbach, 50.41525°N, 6.97197°E, 619 m ü. NN, Buchenwald (Hordelymo-Fagetum), 06.vi.2014 1♂, 1♀, SMNK-ARA 12274; 19.vi.2014 2♂; 03.vii.2014 2♂; 08.viii.2014 1♀; 07.ix.2014 1♂; 26.ix.2014 2♂, 1♀; 09.x.2014 2♂; 24.x.2014 6♂; Roberts (1995)

In Deutschland beschränken sich die Nachweise dieser als stark gefährdet eingestuft Art (Blick et al. 2016) hauptsächlich auf den westlichen Teil der Bundesrepublik (siehe Abb. 1). Aus Rheinland-Pfalz liegen von vier verschiedenen Orten Nachweise vor (Arachnologische Gesellschaft 2017). *Coelotes atropos* wurde auf derselben Untersuchungsfläche gefangen wie *I. h. hellwigii* (s. o., und Abb. 2). Ein Nachweis von Blick & Slembrouck (2003) stammt aus dem Naturschutzgebiet Ahrschleife bei Altenahr und damit aus der Nähe dieses Fundortes. Erwähnenswert ist, dass alle anderen dokumentierten Nachweise mehr als 20 Jahre zurückliegen. Wie schon von Blick & Slembrouck (2003) beobachtet, kamen auch auf dieser Fläche *C. atropos* und *Coelotes terrestris* (Wider, 1834) syntop vor, wobei *C. terrestris* eudominant war. Zwischen Mai und Oktober 2014 lag

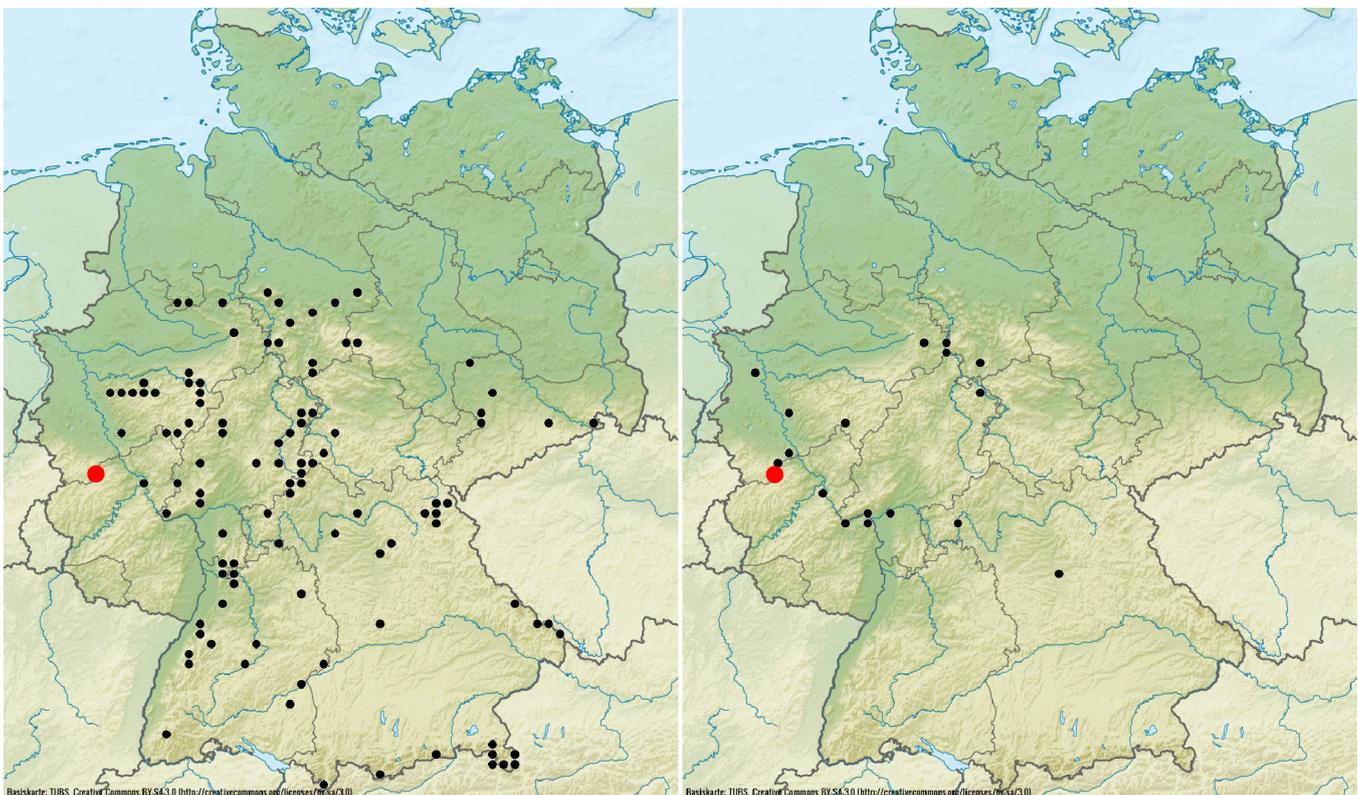


Abb. 1: Verbreitung von *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* (links) und *Coelotes atropos* (rechts) in Deutschland (Arachnologische Gesellschaft 2017). Die hier dargestellten Nachweise sind rot eingefärbt.

Fig. 1: Distribution of *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* (left) and *Coelotes atropos* (right) in Germany (Arachnologische Gesellschaft 2017). The records presented here are marked red.

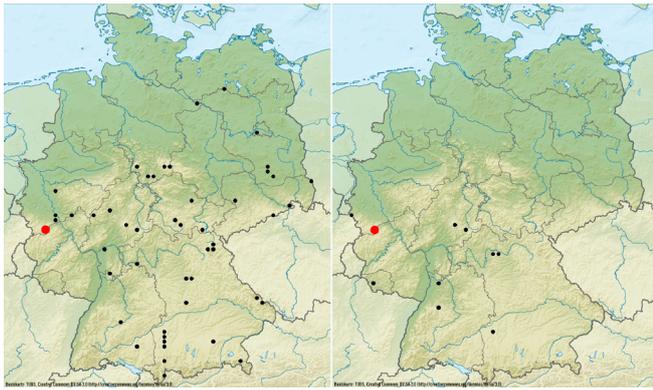


Abb. 2: Lebensraum von *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* und *Coelotes atropos*

Fig. 2: Habitat of *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* and *Coelotes atropos*

die Dominanz von *C. terrestris* an der Spinnenzönose dieser Untersuchungsfläche bei 67 %, während *C. atropos* nur auf einen Anteil von 5 % kam. Als weitere Hauptart mit 7 % trat *Tenuiphantes zimmermanni* (Bertkau, 1890) auf.

Sereda et al. (2012) wiesen eine hohe Aktivität von *C. terrestris* speziell zwischen den Monaten Juli und Oktober nach, während in den kälteren Monaten zwischen Dezember und Mai nur wenige Nachweise gelangen. *Coelotes atropos* wird von verschiedenen Autoren als winteraktive Art eingestuft (Aitchison 1981, Kefyn 1992). Ein Aktivitätsmaximum in den kälteren Monaten könnte der Grund für die geringe Nachweisdichte sein, da systematische Fänge mit Bodenfallen häufig nur während der Vegetationsperiode stattfinden.

***Robertus scoticus* Jackson, 1914**

DEUTSCHLAND, Rheinland-Pfalz, Hümmel, 50.45814°N, 6.84800°E, 343 m ü. NN, Buchenwald (Galio odorati-Fagetum), 26.ix.2014 2♂♂; Hümmel, 50.47281°N, 6.75178°E, 521 m ü. NN, Fichtenforst, 08.viii.2014 1♂, 09.x.2014 1♂; Hümmel, 50.47217°N, 6.76250°E, 533 m ü. NN, Fichtenforst, 22.viii.2014 2♂♂, 07.ix.2014 1♂, SMNK-ARA 12275; Roberts (1995)

Robertus scoticus ist in Deutschland mäßig häufig (Blick et al. 2016), die Nachweise sind über weite Teile zerstreut. Mit den Nachweisen in Rheinland-Pfalz fehlen nur noch Nachweise aus den nördlichsten Bundesländern sowie dem Saarland (Arachnologische Gesellschaft 2017).

Die Untersuchungsfläche in Hümmel liegt in einem Buchen-Totalreservat, das vor ca. 20 Jahren aus der Nutzung genommen und seitdem der natürlichen Entwicklung überlassen wurde. Sie ist charakterisiert durch eine östliche Exposition mit starker Hangneigung. Der Baumbestand wird hauptsächlich von Rotbuchen bestimmt, vereinzelt sind jedoch auch Traubeneichen (*Quercus petraea*) und Hainbuchen (*Carpinus betulus*) beigemischt. Die Kronenschicht ist stark geschlossen, was eine spärlich ausgeprägte Krautschicht zur Folge hat. Sie wird gebildet aus Arten des Galio-Fagetums der *Festuca altissima*-Ausprägung, wobei Arten der *Athyrium filix-femina*- und der *Circaea lutetiana*-Variante auf eine gute Wasserversorgung und eine konstante Luftfeuchte an der windabgewandten Seite des Hangs hindeuten. Die Laubstreu bildet eine etwa 5 cm dicke Auflageschicht, während der Bestand an Totholz etwa 20 m³/ha beträgt. Die Spinnenzönose

setzte sich aus typischen Waldarten wie *Coelotes terrestris* (44 %), *Tenuiphantes zimmermanni* (13 %), *Inermocoelotes inermis* (L. Koch, 1855) (11 %), *Histopona torpida* (C.L. Koch, 1837) (9 %) und *Diplocephalus picinus* (Blackwall, 1841) (5 %) zusammen.

Die beiden Fichtenflächen, auf denen *R. scoticus* nachgewiesen werden konnte, entsprechen konventionellen Fichtenforsten, die als Wiederaufforstungen von Kahlschlagflächen entstanden sind. Typischerweise ist der Boden stark beschattet, was zu einer Abwesenheit von Strauch- und Krautschicht führt. Letztere findet sich ausschließlich im Bereich der Rückegassen, wo das Artenspektrum sich primär aus Vertretern der nitrophilen Saum- und Schlagflurengesellschaften zusammensetzt. Auffällig ist auf beiden Flächen eine ausgeprägte Moosschicht, die eine Deckung von 7 bzw. 36 % erreicht. Die Nadeln bilden hier jeweils eine Streuauflage von etwa 3 cm, das Totholzvolumina liegt bei 8 bzw. 16 m³/ha. Auf der erst genannten Fichtenfläche bestimmten *Coelotes terrestris* (29 %), *Tenuiphantes tenebricola* (Wider, 1834) (19 %), *Inermocoelotes inermis* (13 %) und *Tenuiphantes zimmermanni* (9 %) die Zönose. Auf der zweiten Fläche trat als eudominante Art *Coelotes terrestris* mit einem Anteil von 50 % auf. Ansonsten fielen hier nur noch die relativen Häufigkeiten der beiden *Tenuiphantes* Arten *T. tenebricola* (21 %) und *T. zimmermanni* (5 %) ins Gewicht.

Le Peru (2011) nennt als Lebensraum von *R. scoticus* vor allem Nadelwälder, Buchenwälder und Seggenriede. Wobei die bevorzugten Mikrohabitate laut Wiehle (1937) und Palmgren (1974) aus feuchten Moospolstern bestehen. Das in der gesamten Vegetationsperiode 2014 ausschließlich Männchen nachgewiesen werden konnten, lässt sich also mit der Ökologie dieser Art erklären. Während die Männchen die Moospolster zwecks Partnersuche verlassen, besitzen die Weibchen vermutlich eine eher stationäre Lebensweise und verbleiben ohne entsprechende Störungen in ihren jeweiligen Mikrohabitaten.

***Gibbaranea omoeda* (Thorell, 1870)**

DEUTSCHLAND, Rheinland-Pfalz, Hümmel, 50.46089°N, 6.76556°E, 439 m ü. NN, Douglasienforst, 23.vii.2014 1♂, SMNK-ARA 14289; Roberts (1995)

Schon Wiehle (1931) erkannte die Krone von Nadelbäumen als präferierten Lebensraum dieser Art und die daraus resultierenden Probleme für die Nachweisbarkeit von *G. omoeda*. Bei einer gezielten Untersuchung von Nadelbaumkronen konnte die Art beispielsweise sowohl auf Fichten als auch auf Douglasien nachgewiesen werden (Blick & Goßner 2006). Dies spiegelt sich auch in der geringen, aber breit gestreuten Nachweisdichte für Deutschland wieder (s. Abb. 3). In der aktuellen Roten Liste für Deutschland ist die Art als selten eingestuft (Blick et al. 2016). Für Rheinland-Pfalz ist dies der erste Nachweis.

Der Fundort lag in einem konventionell bewirtschafteten Douglasienforst, der durch die Wiederaufforstung einer vorher landwirtschaftlich genutzten Grünfläche entstanden ist. Daher wird der Baumbestand ausschließlich von etwa 50-jährigen Douglasien gebildet und entspricht damit einem klassischen Altersklassenwald. Auf Grund vergangener Durchforstungen ist die Kronenschicht aufgelichtet. Eine Krautschicht ist auf ca. 30 % der Fläche zu finden und besteht vor allem aus Grasarten des Galio-Fagetums und Arten der nitrophilen

Saumgesellschaften sowie der azido- und nitrophilen Gebüschs. Hochgewachsene Gebüschs wachsen auf etwa 10 % der Fläche. Die Streuauflage weist eine Dicke von ca. 3 cm auf. Der Bestand besaß ein Totholzvolumen von mindestens 11 m³/ha. Die dominanten Arten auf dieser Fläche waren *Coelotes terrestris* (41 %), *Tenuiphantes zimmermanni* (22 %), *Tenuiphantes tenebricola* (14 %) und *Diplocephalus latifrons* (O. P.-Cambridge, 1863) (5 %).

Oreonetides quadridentatus (Wunderlich, 1972)

DEUTSCHLAND, Rheinland-Pfalz, Ohlenhard, 50.44950°N, 6.76389°E, 494 m ü. NN, Fichtenforst, 07.ix.2014 ♂, SMNK-ARA 14291; Wunderlich (1972), Heimer & Nentwig (1991)

Bislang gibt es für Deutschland nur Nachweise von zehn Standorten, die alle im südlichen Teil der Bundesrepublik liegen (siehe Abb. 3). Dies spiegelt sich auch in der Bewertung „Daten defizitär“ in der Roten Liste wieder (Blick et al. 2016). Der nordwestlichste Nachweis stammt dabei aus Aachen von Roß-Nickoll (2000), der südlichste aus Jettingen in Bayern von Blick (2011). Dies ist nun der erste Nachweis in Rheinland-Pfalz für diese seltene Linyphiidae. Weitere Funde wurden außerdem aus Belgien, Luxemburg Frankreich, Österreich und Tschechien gemeldet (Thaler 1981, Bosmans et al. 1986, Baert & Kekenbosch 2011, Kopecký & Tuf 2013).

Der Fundort des hier vorgestellten Nachweises lag in einer relativ jungen Fichtenpflanzung (~33 Jahre). Die Standortbeschreibung entspricht weitgehend den beiden oben beschriebenen Fichtenflächen, in denen *R. scoticus* gefunden wurde. Also konventionelle Fichtenforste ohne ausgeprägte Strauch- oder Krautschichten. Die Mooschicht war hier

jedoch stärker ausgeprägt, mit einer Flächendeckung von über 50 % und auch der Anteil von Totholz war mit 34 m³/ha höher. Hauptarten der Araneae waren hier *Tenuiphantes tenebricola* (41 %), *Coelotes terrestris* (36 %) und *Tenuiphantes zimmermanni* (4 %).

Kopecký & Tuf (2013) konnten *O. quadridentatus* in ihrer Untersuchung vor allem mit Subterranean nachweisen und stellten die Hypothese auf, dass die Art möglicherweise hemi- bis euedaphisch lebt, mit einer Frühjahrsmigration auf Baumstämme. Die Arbeit von Blick (2011) bestätigt diese These mit Nachweisen in Stammeklektoren in den Monaten März, April und Mai. Andere Vertreter dieser Gattung sind als troglobiont bekannt (Paquin et al. 2009).

Danksagung

Wir danken Hubert Höfer und Tobias Bauer vom Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe für die Überprüfung der Arten und das Einpflegen der Belege bzw. Daten in die Sammlung des SMNK. Steffen Bayer, einem anonymen Reviewer und der Schriftleitung der Arachnologischen Mitteilungen sei für die kritische Durchsicht des Manuskriptes gedankt. Des Weiteren danken wir dem Team vom Spinnen Forum der Arachnologischen Gesellschaft und dem dazugehörigen Wiki für die gebündelte Zusammenstellung wertvoller Informationen. Dank gebührt auch der Dr. Axe-Stiftung für die finanzielle Unterstützung.

Literatur

- Aitchison CW 1981 Feeding and growth of *Coelotes atropos* (Araneae, Agelenidae) at low temperatures. – *Journal of Arachnology* 9: 327-330
 Arachnologische Gesellschaft 2017 Atlas der Spinnentiere Europas. – Internet: <http://atlas.arages.de> (11.iv.2017)

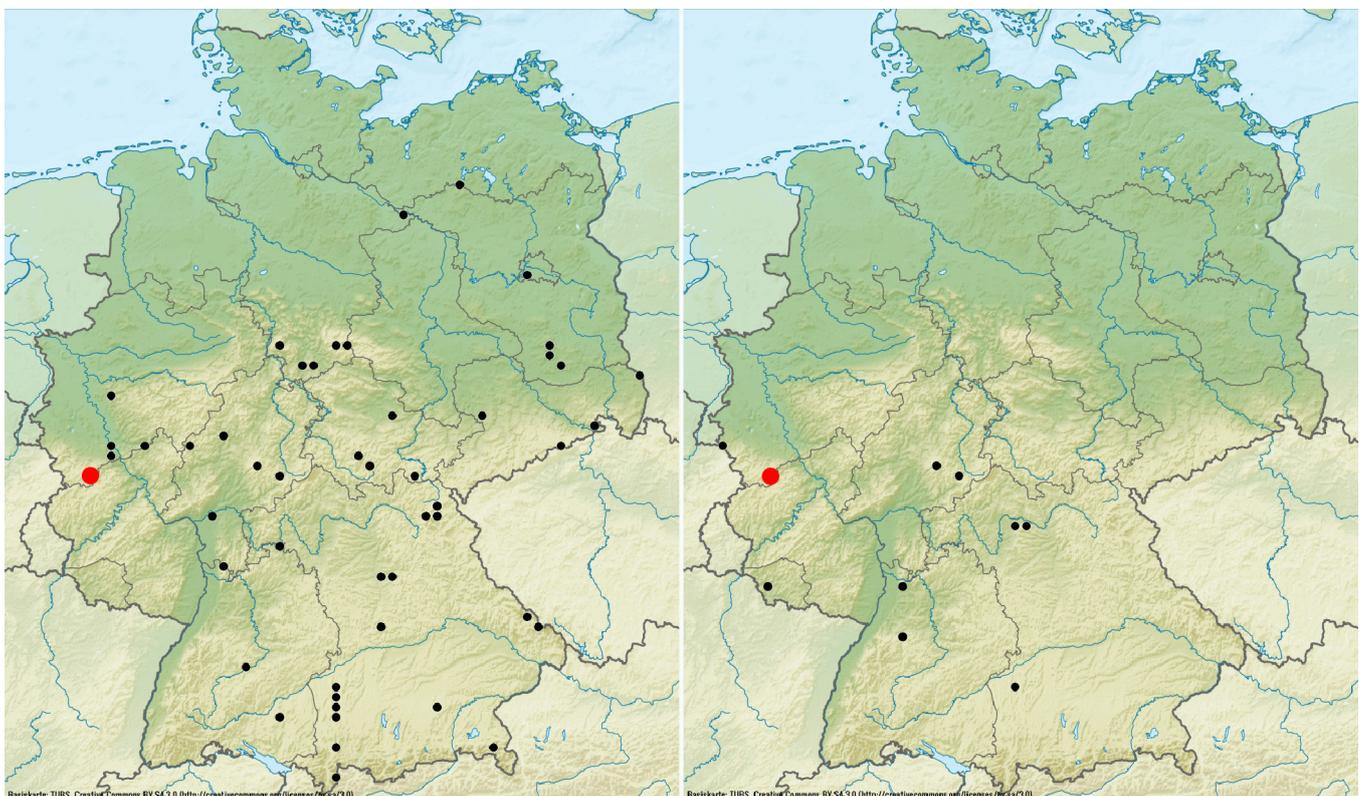


Abb. 3: Verbreitung von *Gibbaranea omoeda* (links) und *Oreonetides quadridentatus* (rechts) in Deutschland (Arachnologische Gesellschaft 2017). Die hier dargestellten Nachweise sind rot eingefärbt.

Fig. 3: Distribution of *Gibbaranea omoeda* (left) and *Oreonetides quadridentatus* (right) in Germany (Arachnologische Gesellschaft 2017). The records presented here are marked in red.

- Baert L & Kekenbosch R 2011 *Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich, 1972) (Araneae: Linyphiidae, Linyphiinae), espèce nouvelle pour l'araneofaune belge. – Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 27: 43-46
- Barber HS 1931 Traps for cave-inhabiting insects. – Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society 46: 259-266
- Blick T 2011 Abundant and rare spiders on tree trunks in German forests (Arachnida, Araneae). – Arachnologische Mitteilungen 40: 5-14 – doi: [10.5431/aramit4002](https://doi.org/10.5431/aramit4002)
- Blick T, Finch O-D, Harms KH, Kiechle J, Kielhorn K-H, Kreuels M, Malten A, Martin D, Muster C, Nährig D, Platen R, Rödel I, Scheidler M, Staudt A, Stumpf H & Tolke D 2016 Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnen (Arachnida: Araneae) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 383-510
- Blick T & Gofner M 2006 Spinnen aus Baumkronen-Klopfproben (Arachnida: Araneae), mit Anmerkungen zu *Cinetata gradata* (Linyphiidae) und *Theridion boesenbergi* (Theridiidae). – Arachnologische Mitteilungen 31: 23-39 – doi: [10.5431/aramit3104](https://doi.org/10.5431/aramit3104)
- Blick T & Slembrouck V 2003 Die Spinnen (Arachnida: Araneae) im Naturschutzgebiet „Ahrschleife bei Altenahr“ und auf angrenzenden Weinbergsbrachen. – Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 17: 247-275
- Bliss P 1980 Zur Ökologie und Verbreitung des Schneckenkankers, *Ischyropsalis hellwigi hellwigi*, in der DDR (Opiliones, Ischyropsalididae). – Hercynia N. F. 17: 292-302
- Bosmans R, Maelfait J-P & De Kimpe A 1986 Analysis of the spider communities in an altitudinal gradient in the French and Spanish Pyrenees. – Bulletin of the British Arachnological Society 7: 69-76
- Engelmann HD 1978 Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – Pedobiologia 18: 378-380
- Gao T, Nielsen AB & Hedblom M 2015 Reviewing the strength of evidence of biodiversity indicators for forest ecosystems in Europe. – Ecological Indicators 57: 420-434 – doi: [10.1016/j.ecolind.2015.05.028](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.05.028)
- Gossner MM, Fonseca CR, Pašalić E, Türke M, Lange M & Weisser WW 2014 Limitations to the use of arthropods as temperate forests indicators. – Biodiversity and Conservation 23: 945-962 – doi: [10.1007/s10531-014-0644-3](https://doi.org/10.1007/s10531-014-0644-3)
- Heimer S & Nentwig W 1991 Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch. Paul Parey, Berlin, Hamburg. 543 pp.
- Junker EA 2005 Auswirkungen waldbaulicher Maßnahmen auf die Raubarthropodenzönose im Bergmischwald. Cuvillier, Göttingen. 284 pp.
- Kefyn MC 1992 Supercooling and its ecological implications in *Coelotes atropos* (Araneae, Agelenidae). – Journal of Arachnology 20: 58-63
- Kopecký O & Tuf IH 2013 Podzemní populace pavouka plachetnatky čtyřzubé (*Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich, 1972)) [Subterranean population of spider *Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich, 1972) (Araneae)]. – Západočeské entomologické listy 4: 106-109 [Tschechisch, Englische Zusammenfassung]
- Lawrence KL & Wise DH 2000 Spider predation on forest-floor Collembola and evidence for indirect effects on decomposition. – Pedobiologia 44: 33-39 – doi: [10.1078/S0031-4056\(04\)70026-8](https://doi.org/10.1078/S0031-4056(04)70026-8)
- Le Peru B 2011 The spiders of Europe, a synthesis of data: Volume 1 Atypidae to Theridiidae. – Mémoires de la Société Linnéenne de Lyon 2: 1-522
- Loch R 2002 Statistisch-ökologischer Vergleich der epigäischen Spinnentierfauna von Bann- und Wirtschaftswäldern. – Berichte Freiburger Forstliche Forschung 38: 1-249
- Loch R & Kerck A 1999 Neue Funde von *Ischyropsalis hellwigi* (Panzer) (Opiliones, Ischyropsalididae) in Baden-Württemberg mit Anmerkungen zum Status des Schneckenkankers als „Naturnäheindikator“. – Arachnologische Mitteilungen 17: 33-44 – doi: [10.5431/aramit1704](https://doi.org/10.5431/aramit1704)
- Martens J 1965 Verbreitung und Biologie des Schneckenkankers *Ischyropsalis hellwigi*. – Natur und Museum 95: 143-149
- Martens J 1978 Spinnentiere, Arachnida – Weberknechte, Opiliones. – Die Tierwelt Deutschlands 64: 1-464
- Meyer W 2013 Geologie der Eifel. Schweizerbart Science, Stuttgart. 704 pp.
- Otto S & Floren A 2007 The spider fauna (Araneae) of tree canopies in the Białowieża Forest. – Fragmenta Faunistica 50: 57-70 – doi: [10.3161/00159301FF2007.50.1.057](https://doi.org/10.3161/00159301FF2007.50.1.057)
- Otto S & Floren A 2010 The canopy spiders (Araneae) of the floodplain forest in Leipzig. – Arachnologische Mitteilungen 39: 25-38 – doi: [10.5431/aramit3904](https://doi.org/10.5431/aramit3904)
- Oxbrough AG, Gittings T, O'Halloran J, Giller PS & Smith GF 2005 Structural indicators of spider communities across the forest plantation cycle. – Forest Ecology and Management 212: 171-183 – doi: [10.1016/j.foreco.2005.03.040](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.03.040)
- Palmgren P 1974 Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens. V. Theridiinae und Nesticidae. – Fauna Fennica 26: 1-54
- Paquin P, Dupérré N, Buckle DJ & Lewis JJ 2009 *Oreonetides beaty*, a new troglobitic spider (Araneae: Linyphiidae) from eastern North America, and re-description of *Oreonetides flavus*. – Journal of Cave and Karst Studies 71: 2-15
- Roberts MJ 1995 Spiders of Britain & Northern Europe. Harper Collins, London. 383 pp.
- Roß-Nickoll M 2000 Biozöologische Gradientenanalyse von Wald-, Hecken- und Parkstandorten der Stadt Aachen. Dissertation RWTH Aachen, Shaker, Aachen. 148 pp.
- Sereda E, Blick T, Dorow WHO, Wolters V & Birkhofer K 2012 Spatial distribution of spiders and epedaphic Collembola in an environmentally heterogeneous forest floor habitat. – Pedobiologia 55: 241-245 – doi: [10.1016/j.pedobi.2012.03.007](https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2012.03.007)
- Thaler K 1981 Über *Oreonetides quadridentatus* (Wunderlich 1972) nov. comb. (Arachnida: Aranei Linyphiidae). – Archives des sciences, Genève 34: 143-152
- Wiehle H 1931 Spinnentiere oder Arachnoidea. 27. Familie. Araneidae. – Die Tierwelt Deutschlands 23: 47-136
- Wiehle H 1937 Spinnentiere oder Arachnoidea. 26. Familie. Theridiidae oder Haubennetzspinnen (Kugelspinnen). – Die Tierwelt Deutschlands 33: 119-222
- Wunderlich J 1972 Neue und seltene Arten der Linyphiidae und einige Bemerkungen zur Synonymie (Arachnida: Araneae). – Senckenbergiana biologica 53: 291-306