

Die Höhlenspanner der Gattung *Triphosa* Stephens, 1829 und die für die Schweiz neu erkannte Art *Triphosa tauteli* Leraut, 2008 (Lepidoptera: Geometridae)

RUDOLF BRYNER

Bergluftweg 19, CH-2505 Biel; rbryner@bluewin.ch

Abstract: The geometrids of the genus *Triphosa* Stephens, 1829 and *Triphosa tauteli* Leraut, 2008, first record for Switzerland (Lepidoptera: Geometridae). – Unicolorous grey moths of *Triphosa dubitata* were determined in different collections as form *cinereata*, were mostly recognised as *Triphosa tauteli*, which is a new species for Switzerland. Old literature records and new investigations from October 2013 till January 2014 in caves in the Jura and Bernese Upland (Bernese Oberland) complete the knowledge on the species' distribution in Switzerland. The diagnostic features for the three *Triphosa*-species *sabaudiata*, *dubitata* and *tauteli* are given. Observations about the overwintering of the moths in caves are reported.

Zusammenfassung: Eintönig grau gefärbte Falter von *Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758), welche bisher in verschiedenen Sammlungen unter der Bezeichnung *cinereata* Stephens, 1831 abgelegt waren, werden grösstenteils als *Triphosa tauteli* und somit als neue Art für die Schweiz erkannt. Angaben aus alten Publikationen und neue Nachforschungen von Oktober 2013 bis Januar 2014 in Höhlen im Jura und Berner Oberland ergänzen die Kenntnisse über die Verbreitung dieser Art in der Schweiz. Die Unterscheidungsmerkmale der drei *Triphosa*-Arten *sabaudiata* (Duponchel, 1840), *dubitata* und *tauteli* sowie Beobachtungen über die in Höhlen überwinternden Arten werden beschrieben.

Résumé: Les phalènes troglodéennes du genre *Triphosa* Stephens, 1829 et *Triphosa tauteli* Leraut, 2008, une espèce nouvelle pour la Suisse (Lepidoptera: Geometridae). – La majorité des individus clairs et monochromes de *Triphosa dubitata*, déterminés jusqu'ici dans diverses collections comme forme *cinereata*, sont en fait des *Triphosa tauteli*, une espèce nouvelle pour la faune suisse. Les recherches dans la littérature entomologique et des expéditions dans des grottes du Jura et de l'Oberland bernois pendant les mois d'octobre 2013 à janvier 2014 ont permis de compléter la connaissance de la répartition de cette espèce en Suisse. La diagnose permettant de distinguer *Triphosa sabaudiata*, *T. dubitata* et *T. tauteli* est présentée. Les observations des espèces troglodéennes pendant l'hivernation dans des grottes sont décrites.

Keywords: Switzerland, Lepidoptera, Geometridae, new records, identification, distribution.

EINLEITUNG

In der Schweiz sind bisher zwei *Triphosa*-Arten bekannt gewesen: *Triphosa sabaudiata* (Duponchel, 1840) und *Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758). Eine durchschnittlich kleinere, eintöniger grau gefärbte Form von *T. dubitata* ohne den für diese Art typischen, rotbraunen Schimmer wird in der Literatur unter der Bezeichnung *cinereata* Stephens, 1831 aufgeführt. Vorbrodts & Müller-Rutz (1914) nennen sie ohne genauere Ortsangaben aus verschiedenen Regionen der Schweiz und bemerken dazu: «Unter der

Art, nicht gerade selten.» Culot (1917) bildet sie auf Tafel 20 unter der Nummer 413 ab.

In Frankreich, Italien und Spanien werden die grau gefärbten *T. dubitata* zwischenzeitlich dem zuvor als endemisch marokkanisch geltenden Taxon *dyriata* (Powell, 1941) zugeordnet, welches zuerst nur Unterart von *T. dubitata* gewesen, dann aber in Artrang erhoben worden ist, Robineau (2007), Mosconi (2008) und Redondo et al. (2009).

Leraut (2008) beschreibt schliesslich die neue Art *Triphosa tauteli* Leraut, 2008 und fasst darunter die grauen Formen aus Frankreich zusammen. Gemäss Hausmann & Viidalepp (2012) werden die Artrechte von *T. tauteli* durch Barcode-Untersuchungen gestützt. Alle entsprechenden Formen auch aus Italien und Spanien werden jetzt dieser neuen Art zugerechnet.

Nach diesen taxonomischen Veränderungen gilt es abzuklären, um was es sich bei den unter *T. dubitata cinereata* aufgeführten Faltern aus der Schweiz tatsächlich handelt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wird klar, dass *T. tauteli* auch hierzulande seit Langem gefunden wird und somit als dritte *Triphosa*-Art Bestandteil der Lepidopterenfauna der Schweiz ist.

MATERIAL UND METHODEN

Überprüfung von Sammlungen und Angaben aus Publikationen

In einigen ausgewählten Sammlungen wird nach verdächtigen *T. dubitata* gesucht. Im Naturhistorischen Museum Bern (NHMB) können die allgemeine Sammlung, sowie die Sammlungen Vorbrodt und Moser überprüft werden. Karl Vorbrodt hat in seiner Sammlung zwölf helle Exemplare gesondert unter dem Namen *cinereata* aufgesteckt. Nach Genitaldetermination erweisen sich davon fünf Exemplare tatsächlich als *T. tauteli*. In der allgemeinen Sammlung des Museums stecken neun weitere *T. tauteli*. Verdächtige Tiere aus den Sammlungen Pictet und Bischof im Bündner Naturmuseum Chur (BNMC) sind dagegen bloss etwas heller gefärbte *T. dubitata*. In den Privatsammlungen von Florian Altermatt (Pfäffikon), Stefan Birrer (MuttENZ), Daniel Bolt (Schiers), Philippe Dubey (Neuchâtel), Kurt Grimm (Ermatingen), Max Hächler (Nyon), Werner Huber (Zunzgen), Max Reinmann (Münsingen) und Hans-Peter Wymann (Jegenstorf) taucht ein weiteres gutes Dutzend Belege der «neuen» Art auf. Aus dem Chasseral-Gebiet kommen sieben Exemplare aus meiner eigenen Sammlung dazu. Schliesslich finden sich in den umfangreichen Aufsammlungen von Ladislaus Rezbanyai-Reser (Luzern) mehr als zehn *T. tauteli* von zwei Lichtfangstellen im Kanton Schwyz.

In verschiedenen Publikationen macht Rezbanyai-Reser in den letzten Jahren bereits auf die Beobachtung heller *T. dubitata* aufmerksam und führt diese jeweils unter der Formenbezeichnung *cinereata* speziell auf, so beispielsweise in der Arbeit über Gersau-Oberholz (SZ), Rezbanyai-Reser (1984). Von dort stecken in seiner Belegsammlung 42 *dubitata*, darunter zwölf *cinereata*, welche sich nach Genitaluntersuchung alle als *T. tauteli* herausstellen.

In der Publikation über die Lichtfangbeobachtungen am Chasseral (BE) schreibt Rezbanyai-Reser (1987): «Diese blasse, kaum gezeichnete, kleine Form ohne jede weinrote Tönung scheint auf den ersten Blick sogar eine andere Art zu sein.» Die drei hier aufgelisteten Exemplare sind nicht überprüft worden.

Weiter wird in Rezbanyai-Reser (1993) eine *cinereata* von Somazzo-Campora (TI) (Monte Generoso) genannt. Die Genitaluntersuchung hat ergeben, dass es sich dabei um ein blass gefärbtes Männchen von *T. dubitata* handelt.

Schliesslich erweist sich die von Lauerz, Schwändi (SZ) (Rezbanyai-Reser 1994) erwähnte *cinereata* bei der Genitaluntersuchung tatsächlich als Weibchen von *T. tauteli*.

Unter *T. dubitata* findet sich der Formename *cinereata* in weiteren Publikationen. In diesen Fällen ist es nicht mehr möglich, die Artzugehörigkeit zu überprüfen. Da sich gewisse Farbvarianten von *T. dubitata* und *T. tauteli* äusserlich nicht ohne Weiteres unterscheiden lassen, darf nicht unbedingt davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen *cinereata*-Tieren in allen Fällen um *T. tauteli* gehandelt hat. Sie sollen hier trotzdem aufgezählt werden:

- De la Harpe J.C. 1853: p. 103 «Je possède une variété plus petite et foncée dont le dessin des inférieures a presque disparu sous une teinte noirâtre uniforme; à peine aperçoit-on le point blanc de l'angle anal des supérieures. Serait-ce la *cinereata*, Wood?»
- Frey H. 1880: p. 223 «Var. *cinereata* (kleiner, grauer, ohne den rötlichen Anflug des vorderen Flügelpaares) von der Bechburg (R[iggenbach]-S[tehlin]) und annähernd von Basel (Knecht).»
- De Rougemont F. (in litt., handschriftliches Tagebuch): Dombresson (NE), Grotte de Pertuis, 07.04.1904.
- D'Auriol H. 1916: La Vallée (VD), Rocheray, August-September 1915; p. 152 «Cette variété commune à Rocheray, n'a presque plus de dessins, elle a les ailes d'un blanc brillant argenté, est notablement inférieure comme taille à *cinereata* que l'on rencontre, et servant de type.»

Neue Nachforschungen in Höhlen im Jura und im Berner Oberland

Wie *T. sabaudiata* und *T. dubitata* überwintern die Falter von *T. tauteli* in Höhlen. In den Monaten Oktober 2013 bis Januar 2014 sind daher einige Höhlen im Jura und eine im Berner Oberland aufgesucht worden, um darin gezielt nach überwinternden Faltern der drei Höhlenspanner-Arten, insbesondere natürlich nach *T. tauteli* zu suchen. Dabei ist *Scoliopterix libatrix* (Linnaeus, 1758), Noctuidae, als weiterer regelmässiger Höhlenüberwinterer ebenfalls in die Beobachtungen mit einbezogen worden (Tab. 1, Abb. 21–30). Belegtiere der drei *Triphosa*-Arten befinden sich in der Sammlung des Autors.

RESULTATE

Unterscheidung der drei *Triphosa*-Arten nach äusseren Merkmalen

Mit einer Spannweite von 36–44 mm ist *T. sabaudiata* die grösste der drei Arten. Durch ihre sehr helle, ins Gelbliche ziehende Grundfärbung und die feine graue Linienzeichnung lässt sie sich von den andern beiden *Triphosa*-Arten leicht unterscheiden (Abb. 1, 2).

T. dubitata hat eine Spannweite von 32–40 mm. Charakteristisch ist der, in der Regel deutlich erkennbare, warme, braunrote Farbton (Abb. 3, 4). Es kommen jedoch auch Varianten vor, bei welchen diese Färbung wenig ausgeprägt ist und die somit gewissen Formen von *T. tauteli* sehr ähnlich sehen (Abb. 5, 6 und 13). Ein häufig auftretendes Merkmal ist ein heller bis weisser Fleck am Analwinkel der Vorderflügel.

Tab. 1. Beobachtete Überwinterer in Höhlen von Oktober 2013 bis Januar 2014.

Kt.	Gemeinde	Ort	Höhe	Datum	<i>sabaudiata</i>	<i>dubitata</i>	<i>tauteli</i>	<i>libatrix</i>
BE	Nods	Grotte de Mijoux	1170 m	30.10.2013	0	2	0	~50
BE	Oberwil i. S.	Schnurreloch	1230 m	14.11.2013	3	~10	2	~10
BE	Sonvilier	Grotte de la Musaraigne	1240 m	03.11.2013	0	~20	0	5
BE	Twann	Twannbachschlucht	480 m	22.11.2013	0	2	0	3
NE	Côte-aux-Fées	Grotte aux Fées	1180 m	10.01.2014	~30	~30	7	>50
SO	Gänsbrunnen	Militärstollen	780 m	29.12.2013	3	~30	~50	>100
SO	Gempen	Ramstel	630 m	13.11.2013	~20	~30	3	~30
SO	Hägendorf	Belchenhöhle	1070 m	13.11.2013	2	~20	3	~30
SO	Hofstetten	Flüh Ost	500 m	02.12.2013	~10	0	0	2
SO	Hofstetten	Flüh West	480 m	02.12.2013	0	~15	0	~20
SO	Trimbach	Froburgstollen	825 m	02.12.2013	5	~20	1	0
SO	Welschenrohr	Schofloch	940 m	29.12.2013	4	~20	10	~30
VD	Tévenon	Grotte de la Joux Dessus	1320 m	08.12.2013	0	~10	0	~10
VD	Vallorbe	Grotte aux Fées	868 m	31.10.2013	~30	>100	4	~50

Eine deutlich nach aussen weisende Spitze der Postmedianbinde im Apexbereich, die als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *T. tauteli* genannt wird, unterliegt einer starken Variabilität und kann zudem auch bei *T. tauteli* auftreten.

T. tauteli ist mit einer Spannweite von 28–39 mm, die durchschnittlich kleinste der drei Arten. Die Spannweite überschneidet sich aber mit jener von *T. dubitata* derart, dass der oft genannte Grössenunterschied kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten darstellt. Das verlässlichste äussere Merkmal ist die Abwesenheit des rotbraunen Farbtons. Ein heller Fleck im Analwinkel der Vorderflügel ist höchstens sehr schwach angedeutet oder fehlt in vielen Fällen ganz. Daneben ist *T. tauteli* aber in Grösse, Färbung und Zeichnung die weitaus variabelste der drei *Triphosa*-Arten. Eine sichere Bestimmung nach äusseren Merkmalen gelingt daher nicht immer (Abb. 7–14).

Unterscheidung der drei *Triphosa*-Arten nach Genitalstrukturen

Im männlichen Genitale lassen sich die drei Arten am Uncus und am Fortsatz an der Costa der Valven unterscheiden (Abb. 15–17): Uncus bei *T. sabaudiata* sehr lang, schmal und gestreckt, bei *T. dubitata* kürzer, kräftiger und gebogen, bei *T. tauteli* schmal und deutlich gewinkelt. Fortsatz an der Costa der Valven bei *T. sabaudiata* extrem lang und schlank, bei *T. dubitata* daumenförmig und deutlich länger als breit, bei *T. tauteli* kurz, gerundet und mit auffallender Querfalte. Die Ausgestaltung der gegabelten Sacculus-Spitzen ist sehr variabel, sodass keine konstanten Unterschiede zwischen *T. dubitata* und *T. tauteli* festgestellt werden können.

Die weiblichen Genitale unterscheiden sich in der Form der Bursa (Abb. 18–20): bei *T. sabaudiata* ohne Einschnürung und ohne Aufblähung beim Zusammenschluss

mit dem Ductus bursae; bei *T. dubitata* mit Einschnürung etwa in Bursamitte und grosser, beidseitiger Aufblähung am Zusammenschluss mit dem Ductus bursae; bei *T. tauteli* an beiden Seiten des Zusammenschlusses mit dem Ductus bursae mit zwei markanten, kugeligen Aufblähungen. Sklerotisierung des Ductus bursae bei *T. sabaudiata* breit, zur Bursa hin sich zusätzlich stark verbreiternd, bei den beiden andern deutlich schmaler, am schmalsten bei *T. dubitata*.

Beobachtungen zur Überwinterung in Höhlen

Bei den Höhlenbesuchen (Tab. 1) ist festgestellt worden, dass die Falter sich in Zonen aufhalten, die völlig im Dunkeln liegen. Vermutlich hat dies nicht nur mit dem Licht etwas zu tun, sondern vielmehr damit, dass den ganzen Winter über eine ausgeglichene Luftfeuchtigkeit und Temperaturen im Plus- oder höchstens knappen Minusbereich erst ab einer genügenden Tiefe der Höhle erreicht werden. Tiefer als dreissig Meter vom Höhleneingang entfernt sind jedoch keine Falter mehr beobachtet worden. Die *Triphosa*-Arten bevorzugen mehr oder weniger senkrechte Höhlenwände als Sitzflächen (Abb. 29). Bei Störung durch Licht werden sie oft aktiv und wechseln die Plätze oder fliegen sogar in der Höhle umher. Dem gegenüber sitzt *S. libatrix* häufiger an der Höhlendecke und lässt sich weder durch Licht noch durch Berührung dazu bewegen, den Ruheort zu verlassen. Die Falter ruhen teilweise einzeln, in lockeren Gruppen oder auch dicht zusammengedrängt in Knäueln von fünf bis zehn Individuen, was besonders bei *T. sabaudiata* und *T. dubitata* beobachtet werden kann (Abb. 21–23). Oft sind die Falter dicht mit Wassertröpfchen belegt (Abb. 27). In der Höhle bei Vallorbe (VD) sind Ende Oktober zudem vier Pärchen von *T. sabaudiata* in Kopula gefunden worden (Abb. 24). Dazu macht Mosconi (2011) eine interessante Aussage: Paarungen in Höhlen sind auch bei *T. dubitata* beobachtet worden. Dass eine Begattung während des Aufenthaltes in Höhlen stattfindet, wird durch die Tatsache belegt, dass in der ersten Phase ihres Lebens in Höhlen in der Bursa copulatrix bei einigen untersuchten Weibchen noch keine Spermatophoren enthalten sind. Nach dem Monat November sind dann aber alle untersuchten Weibchen mindestens einmal eine Kopula eingegangen; dies gilt für *T. sabaudiata*, *T. dubitata* und *T. tauteli*, nicht aber für *S. libatrix*. Bei dieser Art ist nie eine Paarung in einer Höhle festgestellt worden, noch sind Beobachtungen gemacht worden, die den Rückschluss erlauben würden, dass sich diese Art vor dem Hervorkommen im Frühling paart.

Für *T. dubitata* wird eine Aufenthaltsdauer in Höhlen von acht bis zehn Monaten angenommen. Demnach verbringen die Falter die Zeit ab Ende Juli/Anfang August bis etwa Mai des kommenden Jahres in Höhlen, Cherix (1976). Bei persönlichen Lichtfängen in der Region Biel-Seeland-Chasseral sind Anflüge von *T. dubitata* von Mitte März bis Ende September mit zwei deutlichen Maxima von Anfang April bis Ende Mai und von Mitte Juli bis Anfang August ermittelt worden. In dieser Zeitspanne ist also mindestens ein Teil der Falter, während der Flugmaxima wohl alle Tiere, ausserhalb der Höhlen flugaktiv.

Für *T. tauteli* sind die Funddaten nach dem Geschlecht der Falter aufgeschlüsselt worden. Von den insgesamt 21 Männchen stammen nur zwei aus der Zeit nach der Überwinterung: Fully (VS), 26.03.1981 (coll. Hächler) und Biel-Bözigen (BE), 15.04.1910 (coll. Vorbrodt). Die andern Funddaten liegen zwischen dem 15. Juli und dem



Abb. 1. *T. sabaudiata*, ♂, Vallorbe (VD), 31.10.2013



Abb. 2. *T. sabaudiata*, ♀, Vallorbe (VD), 31.10.2013



Abb. 3. *T. dubitata*, ♂, Chasseral (BE), 11.10.1984



Abb. 4. *T. dubitata*, ♀, Chasseral (BE), 31.03.1981



Abb. 5. *T. dubitata*, ♂, Trimbach (SO), 02.12.2013



Abb. 6. *T. dubitata*, ♂, Kiental (BE), 29.09.1956.



Abb. 7. *T. tauteli*, ♂, Chasseral (BE), 22.08.1982



Abb. 8. *T. tauteli*, ♀, Chasseral (BE), 07.05.1988.

Abb. 9. *T. tauteli*, ♀, Vallorbe (VD), 31.10.2013Abb. 10. *T. tauteli*, ♀, Gempen (SO), 13.11.2013Abb. 11. *T. tauteli*, ♀, Chasseral (BE), 07.05.1988Abb. 12. *T. tauteli*, ♀, Hägendorf (SO), 13.11.2013Abb. 13. *T. tauteli*, ♀, Kandersteg, (BE), 01.05.1999Abb. 14. *T. tauteli*, ♀, Oberwil i.S. (BE), 14.11.2013

15. Oktober und betreffen Beobachtungen bei Lichtfängen. Aus Höhlen ist nur ein einziger konkreter Fund eines lebenden Männchens belegt: Vallorbe (VD), 31.10.2013. Für die Weibchen liegen die Funde ohne grössere zeitliche Lücken vom 27. Juli über den Winter bis zum 8. Juni vor, wobei alle Funde zwischen dem 14. Oktober und 10. Januar Beobachtungen in Höhlen betreffen, dies sind über 50 Exemplare. Nach der Überwinterung ab dem 5. April wurden alle belegten Weibchen (17 Expl.) am Licht beobachtet.

Eine aufschlussreiche Beobachtung gelang am 29.12.2013 in einem verlassenen Militärstollen bei Gänsbrunnen (SO). Dort trafen Markus Fluri und ich auf über fünfzig überwinterte Falter von *T. tauteli*. Davon waren allerdings gegen 30 Exemplare bereits tot und verschimmelt. 22 dieser verendeten Falter wurden mitgenommen und genauer

untersucht. Vier erwiesen sich als Weibchen von *T. dubitata* (Abb. 28). Die verbleibenden 18 Exemplare waren *T. tauteli*: zehn Weibchen, drei Männchen und fünf mit nicht mehr feststellbarem Geschlecht (Abdomen fehlend oder bereits zu stark verwest). Auch die stichprobeweise Abklärung des Geschlechts bei lebenden Faltern ergab, dass es sich stets um Weibchen handelte, und zwar bei allen drei *Triphosa*-Arten. Wir konnten also an



Abb. 15. *T. sabaudiata*, ♂.



Abb. 16. *T. dubitata*, ♂.



Abb. 17. *T. tauteli*, ♂.



Abb. 18. *T. sabaudiata*, ♀.



Abb. 19. *T. dubitata*, ♀.



Abb. 20. *T. tauteli*, ♀.

Abb. 21. *T. sabaudiata* und *T. dubitata*.Abb. 22. *T. dubitata*.Abb. 23. *S. libatrix*, *T. dubitata* und *T. sabaudiata*.Abb. 24. *T. dubitata* und Kopula von *T. sabaudiata*.

diesem Datum im Stollen von Gänsbrunnen kein einziges lebendiges Männchen, weder von *T. tauteli* noch von *T. dubitata* oder *T. sabaudiata* feststellen.

In gewissem Widerspruch zur Situation in Gänsbrunnen ergaben knappe zwei Wochen später die Beobachtungen in La Côte-aux-Fées (NE). Hier trafen Peter Sonderegger und ich sechs *T. tauteli* an, ein Männchen und ein Weibchen bereits tot und verschimmelt. Dagegen fanden sich in dieser Höhle (Grotte aux Fées) je rund dreissig *T. sabaudiata* und *T. dubitata*, von der zweiten Art rund fünf verschimmelte Exemplare. Bei beiden Arten gab es sowohl lebende Männchen als auch Weibchen in der Höhle. Bei *T. sabaudiata* war der Anteil von Männchen und Weibchen ausgeglichen, auch fanden wir von dieser Art wiederum eine Kopula, jedoch kein einziges totes, verschimmelt Tier.

Diese Beobachtungen lassen vermuten, dass bei *T. tauteli* das Geschlechterverhältnis der im Herbst in Höhlen einfliegenden Falter bereits sehr ungleich ist; bei der überwiegenden Zahl scheint es sich um weibliche Tiere zu handeln, welche die Höhlen aufsuchen. Die Paarung der Falter müsste demzufolge bereits im Herbst, noch ausserhalb der Höhlen oder zu Beginn des Aufenthalts in Höhlen vor Ende November erfolgen. Eine Kopula konnte allerdings nie beobachtet werden. Auffallend ist zudem der viel höhere Prozentsatz verschimmelter Falter in den Höhlen als bei den beiden andern *Triphosa*-Arten. Bei *T. dubitata* ist der Anteil der in Höhlen überwinterten Männchen insgesamt kleiner als jener der Weibchen, eine Kopula konnte ebenfalls nie beobachtet werden und bis Januar lag der Prozentsatz verschimmelter Falter stets unter 10 % (Abb. 28). Das Geschlechterverhältnis scheint



Abb. 25. *T. tauteli*, ♀.



Abb. 26. *T. tauteli*, ♀.



Abb. 27. *T. tauteli*.



Abb. 28. *T. dubitata*, verschimmelt

bei *T. sabaudiata* in den Höhlen meistens sehr ausgeglichen zu sein. Mehrfach sind auch Falter in Kopula beobachtet worden (Abb. 24), dagegen konnte bis Januar kein einziges totes, verschimmelt Exemplar gefunden werden.

Biologie der drei *Triphosa*-Arten

Die Raupen von *T. sabaudiata* leben an *Rhamnus*-Arten. Auffällig ist, dass überall da, wo *T. sabaudiata* in Höhlen gefunden worden ist, in den Felsen der näheren Umgebung *Rhamnus alpina* gedeiht. *T. sabaudiata* ist auch nur in Höhlen an wärmeexponierten Stellen in felsigem Gebiet in Südhanglage zu finden gewesen.

T. dubitata ist die am weitesten verbreitete und häufigste der drei *Triphosa*-Arten. Auch ihre Raupen leben an *Rhamnus*-Arten, vermutlich vor allem an *Rhamnus catharticus*. Daneben gibt es Raupenfunde an *Prunus spinosa* (H. Ziegler, mündliche Mitteilung). Die Falter können in Höhlen auch in kühlen Lebensräumen, wie beispielsweise an nach Norden gerichteten, schattigen Steilhängen gefunden werden. Dort überwintern sie gemeinsam mit *S. libatrix*.

Über die Lebensweise von *T. tauteli* (Abb. 25–27) ist wenig bekannt. Bemerkenswert ist jedoch, dass die Art bisher nur in Höhlen gefunden worden ist, in welchen auch *T. sabaudiata* überwintert. Die Lebensraumansprüche scheinen für beide Arten mindestens sehr ähnlich zu sein. Als Nahrungspflanze der Raupe wird ebenfalls Kreuzdorn vermutet. In diesem Zusammenhang ist ein ganz auffälliges Übereinstimmen erwähnenswert: In der Schweiz finden sich alle Fundorte von



Abb. 29. Höhlenüberwinterer



Abb. 30. Vallorbe (VD), Grotte aux Fées

T. tauteli innerhalb des Verbreitungsgebietes von *R. alpina*. Wo diese Pflanze fehlt, in der Ostschweiz, in Graubünden oder im Tessin, sind bisher auch keine Funde von *T. tauteli* bekannt geworden. Diese praktisch deckungsgleichen Verbreitungsgebiete von *T. tauteli* und *R. alpina* gelten nicht nur für die Schweiz, sondern sind auch in Frankreich, Spanien und Italien (ausser Sizilien) zu beobachten (Redondo et al. 2009).

Tab. 2. Fundorte von *T. tautei* in der Schweiz und angrenzenden Gebieten. L: Beobachtung am Licht; H: Beobachtung während der Überwinterung in Höhlen. NHMB: Naturhistorisches Museum Bern.

Kt.	Gemeinde	Ort	Höhe	Koord.	Datum			Sammlung
BE	Beatenberg	Waldheimhöhle	1020 m	625/170	14.10.1949	H	1	NHMB, allg. Sammlung
BE	Biel/Bienne	Bözingen	–	587/223	15.04.1910	L	1	NHMB, coll. Vorbrodt
BE	Biel/Bienne	Ried	500 m	586/222	10.08.1906	L	1	NHMB, coll. Vorbrodt
BE	Biel/Bienne	Ried	500 m	586/222	24.08.1908	L	1	NHMB, coll. Vorbrodt
BE	Biel/Bienne	Ried	500 m	586/222	31.08.1909	L	1	NHMB, coll. Vorbrodt
BE	Kandersteg	Eggenschwand	1194 m	617/147	01.05.1999	L	1	coll. Wymann H.-P.
BE	Kandersteg	Eggenschwand	1270 m	616/147	11.05.2001	L	2	coll. Wymann H.-P.
BE	Kandersteg	Gasterntal	1404 m	619/145	15.10.1999	L	1	coll. Wymann H.-P.
BE	Nods	Chasseral	1285 m	571/219	22.08.1982	L	1	coll. Bryner R.
BE	Nods	Chasseral	1320 m	572/220	11.10.1984	L	1	coll. Bryner R.
BE	Oberwil i. S.	Schnurreloch	1230 m	601/168	14.11.2013	H	2	coll. Bryner R.
BE	Rüeggisberg	Stierehütte	1625 m	600/175	22.09.2013	L	1	coll. Reinmann M.
BE	Vaufelin	Frinvillier, Station CFF	550 m	586/224	18.04.1980	L	1	coll. Bryner R.
BE	Villeret	Chasseral, L'Egasse	1430 m	569/220	07.05.1988	L	4	coll. Bryner R.
BL	Diegten	Roti Flue	610 m	628/250	05.04.2009	L	1	coll. Huber W.
NE	Côte-aux-Fées	Grotte aux Fées	1180 m	529/190	10.01.2014	H	7	coll. Bryner R.
NE	Geneveys s. C.	Petite Fia	1320 m	553/208	13.09.2007	L	1	coll. Dubey Ph.
NE	Geneveys s. C.	Petite Fia	1320 m	553/208	21.09.2007	L	1	coll. Dubey Ph.
SO	Gänsbrunnen	Militärstollen	780 m	602/234	29.12.2013	H	~50	coll. Fluri M. + Bryner R
SO	Gempen	Ramstel	630 m	615/258	13.11.2013	H	3	coll. Bryner R.
SO	Hägendorf	Chambersberg	920 m	629/245	21.08.2013	L	2	coll. Huber W.
SO	Hägendorf	Chambersberg	920 m	629/245	02.09.2013	L	1	coll. Huber W.
SO	Hägendorf	Belchenhöhle	1070 m	628/245	27.12.2002	H	2	coll. Huber W.
SO	Hägendorf	Belchenhöhle	1070 m	628/245	13.11.2013	H	3	coll. Bryner R.
SO	Herbetswil	Hinterer Brandberg	1180 m	607/237	07.09.2006	L	1	coll. Huber W.
SO	Hochwald	–	620 m	615/256	23.12.1916	-	1	NHMB, coll. Vorbrodt
SO	Kleinlützel	Hauenloch	630 m	599/253	27.07.1999	L	1	coll. Birrer S.
SO	Kleinlützel	Teufelsküche	570 m	598/253	22.12.2002	H	1	coll. Altermatt F.
SO	Trimbach	Froburgstollen	825 m	634/248	10.01.2007	H	1	coll. Huber W.
SO	Trimbach	Froburgstollen	825 m	634/248	02.12.2013	H	1	coll. Bryner R.
SO	Welschenrohr	Schofloch	940 m	606/237	29.12.2013	H	10	coll. Birrer S. + Fluri M.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	04.09.1978	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	17.05.1979	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	21.08.1979	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	03.06.1980	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	24.07.1980	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	28.08.1980	L	2	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	11.09.1980	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	15.07.1981	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	28.07.1981	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	04.08.1981	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Gersau	Oberholz	550 m	683/204	17.09.1981	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
SZ	Lauerz	Schwändi	643 m	688/208	08.06.1988	L	1	coll. Rezbanyai-Reser L.
VD	Vallorbe	Grotte aux Fées	868 m	516/172	31.10.2013	H	4	coll. Bryner R.
VS	Ausserberg	–	–	632/129	01.05.1955	-	5	NHMB, allg. Sammlung
VS	Ausserberg	Station BLS	940 m	630/129	19.05.1972	L	1	coll. Grimm K.
VS	Fully	Beudon	875 m	577/112	26.03.1981	L	1	coll. Hächler M.
VS	Riederalp	Goppisbergeralp	-	647/137	06.08.1962	-	2	NHMB, allg. Sammlung
VS	Törbel	Brunnen	1110 m	632/120	19.07.2013	L	1	coll. Bolt D.
VS	Vissoie	Cuimey	1180 m	611/117	08.1974	L	1	coll. Hächler M.
F	Dpt. Ain	Col de Crozet	1273 m	486/128	05.08.1959	L	1	coll. Sauter W.

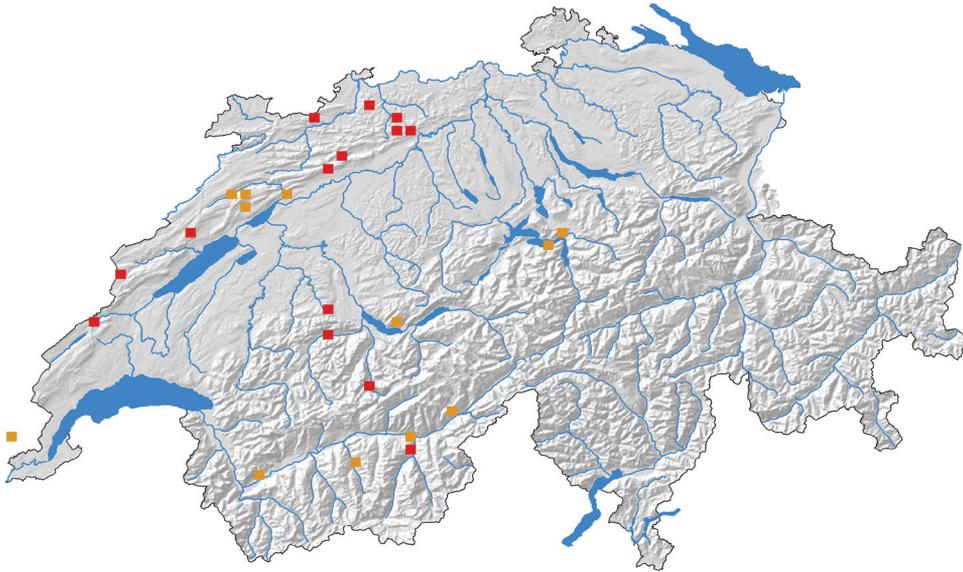


Abb. 31. Verbreitung von *T. tauteli* in der Schweiz. Funddaten vor 1990 gelb, nach 1990 rot. Données CSCF[©]. 2013, Fonds de carte Swisstopo[©].

Verbreitung von *Triphosa tauteli*

In die Verbreitungskarte (Abb. 31) und in die Fundortliste (Tab. 2) sind ausschliesslich die Daten sicher determinierter *T. tauteli* aufgenommen worden. Alle diese Funde liegen in der westlichen Landeshälfte der Schweiz: Jura, Nordalpen vom Berner Oberland bis zum Vierwaldstättersee und Wallis. Dieses Vorkommen stimmt gut mit der bisher bekannten Gesamtverbreitung der Art als atlanto-mediterranes Faunenelement überein. Ausserhalb der Schweiz ist *T. tauteli* aus Italien, Frankreich, Spanien und Portugal bekannt (Hausmann & Viidalepp 2012). Die Höhen der Schweizer Fundorte liegen zwischen 500 und 1625 m.

DISKUSSION

Noch weitgehend ungeklärt ist die Biologie von *T. tauteli*. Insbesondere die Überwinterungsstrategie von Männchen und Weibchen bedarf noch vertiefter Abklärungen. Das Übereinstimmen der Verbreitungsareale von *R. alpina* und *T. tauteli* in der Schweiz, in Frankreich, Italien und Spanien kann ein Hinweis auf die mögliche Nahrungspflanze der Raupe sein. Die verwandten *T. dubitata*, *T. sabaudiata* und *T. dyriata* entwickeln sich als Raupen auch an *Rhamnus*-Arten. Nach *T. tauteli* ist auch in jenen Landesteilen Ausschau zu halten, in welchen sie bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte, damit die vermutlich quer durch die Schweiz verlaufende Arealgrenze exakter ermittelt werden kann. Offen bleibt die Frage, was die von Stephens beschriebene Form *cinereata* ist. Hausmann & Viidalepp (2012) bezeichnen diesen Namen als Synonym von *T. dubitata*.

Danksagung

Dr. Hausmann Axel gilt mein spezieller Dank für die Bestätigung der Determination von *T. tauteli*. Dr. Huber Charles und Dr. Schmid Jürg möchte ich danken, dass sie mir Zugang zu den Sammlungen im Naturhistorischen Museum Bern bzw. im Bündner Naturmuseum Chur verschafft haben. Informationen und gemeinsame Ausflüge in mehrere Höhlen verdanke ich Fritsch Dieter, Fluri Markus, Huber Werner und Sonderegger Peter. Für Angaben und Belegsexemplare zur Determination aus ihren Sammlungen sei den folgenden Lepidopterologen bestens gedankt: Dr. Altermatt Florian, Birrer Stefan, Bolt Daniel, Dubey Philippe, Grimm Kurt, Hächler Max, Reinmann Max, Dr. Rezbanyai-Reser Ladislaus, Prof. Dr. Sauter Willi, Wymann Hans-Peter und Dr. Ziegler Heiner. Schliesslich geht mein Dank für die Übersetzung aus dem Italienischen an Frau Brunner Therese.

Literatur

- Cherix D. 1976. Remarques à propos d'un Lépidoptère troglodyte. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 49: 45–50.
- Culot J. 1917. Noctuelles et Géomètres d'Europe. Deuxième partie: Géomètres, Volume III (1917–1919). Imprimerie Oberthür, Rennes, 269 pp.
- D'Auriol H. 1916. Lépidoptères rares ou nouveaux recueillis dans le Jura. Bulletin de la Société lépidoptérologique de Genève 3(3):152–155.
- de la Harpe J.C. 1853. Faune suisse. Lépidoptères. IV. Partie: Phalénides (*Geometra* Lin.). Nouveaux Mémoires Société Helvétique des Sciences naturelles (Separatum), 160 pp.
- de Rougemont F. 1903. Catalogue des Lépidoptères du Jura neuchâtois. Bulletin de la Société neuchâtoise des Sciences naturelles 024 & 031 (Extrait), 366 pp.
- Frey H. 1880. Die Lepidopteren der Schweiz. Verlag W. Engelmann, Leipzig, 454 pp.
- Hausmann A. & Viidalepp J. 2012. The Geometrid Moths of Europe, Vol. 3. Subfamily Larentiinae I. Apollo Books, Vester Skerninge, Denmark, 743 pp.
- Leraut P. 2008. Une nouvelle espèce du genre *Triphosa* Stephens, 1829 (Lep., Geometridae). Bulletin de la Société entomologique de France 113(4): 452–454.
- Mosconi F. 2008. Primi dati sulla biologia riproduttiva e sull'ecologia di due specie cavernicole affini: *Triphosa dubitata* e *T. dyriata*. In: Fiacchini D., Carotti G. & Fusco G. (eds.), 2008, Convegno Biospeleologia dell'Appennino: studi e ricerche su Anfibi e Invertebrati, con particolare riferimento all'Appennino Umbro-Marchigiano. Parco naturale regionale Gola della Rossa e di Frasassi, GSS – CAI Senigallia, CoSteSS. Tecnostampa Edizioni srl, Ostra Vetere (AN), 80 pp.
- Mosconi F. 2011. Biologia comparata dei principali Lepidotteri cavernicoli italiani nella loro ecofase sotterranea. Dipart. biol. & biotec. 'Charles Darwin', Roma, 141 pp.
- Redondo V.M., Gaston F.J. & Gimeno R. 2009. Geometridae Ibericae. Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 361 pp.
- Rezbanyai-Reser L. 1984. Zur Insektenfauna von Gersau-Oberholz, Kanton Schwyz. III. Lepidoptera 1: «Macrolepidoptera» («Grossschmetterlinge»). Entomologische Berichte Luzern 12: 1–127.
- Rezbanyai-Reser L. 1987. Zur Insektenfauna vom Chasseral, 1500-1600 m, Berner Jura. III. Lepidoptera 2: «Macroheterocera» («Nachtgrossfalter»). Entomologische Berichte Luzern 18: 31–128.
- Rezbanyai-Reser L. 1993. Zur Macrolepidopterenfauna vom Monte Generoso, Kanton Tessin. 3. Somazzo und Umgebung, 590–950 m (Lepidoptera: «Macroheterocera»–«Nachtgrossfalter»). Entomologische Berichte Luzern 30: 51–173.
- Rezbanyai-Reser L. 1994. Zur Insektenfauna der Umgebung von Lauerz, Kanton Schwyz. 2. Schwändi, 650 m. II. Lepidoptera 1: «Macroheterocera» («Nachtgrossfalter»). Entomologische Berichte Luzern 31: 13–82.
- Robineau R. 2007. Guide des papillons nocturnes de France. Delachaux & Niestlé, Paris, 288 pp.
- Vorbrodt K. & Müller-Rutz J. 1914. Die Schmetterlinge der Schweiz. Band 2. Verlag K.J. Wyss, Bern, 726 pp.

Links (in Redondo et al. 2009)

<http://www.lepinet.fr/especes/nation/lep/?e=l&id=34525>

<http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-75325>

<http://www.actaplantarum.org/flora/>