

Artabgrenzung beim Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775) (Insecta: Lepidoptera)



Susanne Kurze, Bernd-Jürgen Kurze & Matthias Nuß

Summary

Species delineation of the Heath Fritillary *Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775) (Insecta: Lepidoptera).

The hypothesis established by PFAU (1962), that there exist two distinct species of the Heath Fritillary, a “forest-*athalia*” (*Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775)) and a “meadow-*athalia*” (*Melitaea neglecta* (PFAU, 1962)) is tested. Females of the Heath Fritillary have been taken from several forest and meadow habitats in Eastern Germany, where the type-locality of *M. neglecta* is situated. Their F1-descendants have been reared until the adult stage. Morphology of larvae, pupae and adults is investigated with respect to their habitats. No differences are found supporting the hypothesis from the existence of two distinct species, neither for the preimaginal stages nor for the adults. Contrary, a comparison of *M. athalia* with the similar species *M. aurelia* (NICKERL, 1850), *M. britomartis* (ASSMANN, 1847) and *M. parthenoides* (KEFERSTEIN, 1851) shows clear species specific characters in wing pattern and male genitalia for each of the four species. We falsify all arguments of the hypothesis provided by PFAU (1962) and therefore regard *M. neglecta* (PFAU, 1962) as a synonym of *M. athalia* (ROTTEMBURG, 1775).

Zusammenfassung

Die Hypothese von PFAU (1962), dass es zwei distinkte Arten des Wachtelweizen-Scheckenfalters gibt, einer „Wald-*athalia*“ (*Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775)) und einer „Wiesen-*athalia*“ (*Melitaea neglecta* (PFAU, 1962)) wird überprüft. Weibchen des Wachtelweizen-Scheckenfalters wurden von mehreren Wald- und Wiesenhabitaten in Ostdeutschland, wo sich die Typenlokalität von *M. neglecta* befindet, entnommen. Ihre F1-Nachkommen wurden bis zum Adultstadium gezogen. Die Morphologie der Larven, Puppen und Falter wurde in Bezug auf die Herkunft aus den unterschiedlichen Habitaten untersucht. Es wurden keine Unterschiede gefunden, welche die Hypothese von der Existenz zweier unterschiedlicher Arten stützen würde, weder bei den präimaginalen Stadien noch bei den Adulten. Im Gegensatz dazu zeigt ein Vergleich von *M. athalia* mit den ähnlichen Arten *M. aurelia* (NICKERL, 1850), *M. britomartis* (ASSMANN, 1847) und *M. parthenoides* (KEFERSTEIN, 1851) deutliche artspezifische Merkmale in der Flügelzeichnung und den männlichen Genitalien für jede dieser drei Arten. Wir falsifizieren alle Argumente der Hypothese von PFAU (1962) und betrachten *M. neglecta* (PFAU, 1962) deshalb als Synonym von *M. athalia* (ROTTEMBURG, 1775).

1. Einleitung

Unter den Scheckenaltern ist *M. athalia* in Mitteleuropa die häufigste Art, doch setzte auch bei ihr in den letzten Jahrzehnten regional ein Bestandsrückgang ein. Noch 1984 war diese Art in der Roten Liste der BRD nicht verzeichnet (BLAB et al. 1984), 1998 steht sie schon in der Kategorie „gefährdet“ (PRETSCHER 1998). In der Roten Liste von Sachsen finden wir sie in der Kategorie „stark gefährdet“ (REINHARDT 1998, 2007). Dies war der Ausgangspunkt, diese Art intensiver zu unter-

suchen, denn nur genaue Kenntnisse über ihre Biologie können letztlich dazu beitragen, ihren Bestand in unserer Natur zu sichern.

Zur Gattung *Melitaea* gehören in Europa 14 Arten. Deren Flügelspannweite reicht von etwa 30-45 mm. Ihren deutschen Namen 'Scheckenfalter' verdankt die Gruppe der Zeichnung auf den Flügeloberseiten, wo sich dunkle Zeichnungselemente in Form von Gittern, Flecken oder Strichen auf ocker, roter bis braungelber Grundfarbe befinden (Abb. 20-22, 24-26, 28-29, 31, 33, 35). Die Vorderflügelunterseiten sind blasser und weniger kontrastreich gezeichnet als die Oberseiten. Dagegen sind die Hinterflügelunterseiten durch drei helle, schwarz gerandete Binden charakterisiert, während der Rest der Flügelfläche kräftige Braun-, Ocker- oder Rottöne aufweist. *Melitaea*-Arten sind nach äußeren Merkmalen schwer zu unterscheiden (Abb. 23, 27, 30, 32, 34, 36), so dass in vielen Fällen eine Genitaluntersuchung für eine sichere Determination unabdingbar ist (Abb. 37-47).

Im Jahr 1962 beschrieb Johannes Pfau von den Peenewiesen bei Greifswald (Mecklenburg-Vorpommern) die neue Scheckenfalterart *Melitaea neglecta*. Pfau war der Meinung, dass es sich beim Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775) nicht um eine, sondern um zwei Arten handelt, von denen die eine im Wald (*M. athalia*) und die andere auf Wiesen (*M. neglecta*) vorkommt. Beide Taxa unterschied PFAU (1962) anhand von Merkmalen der Larven und Falter. MARSCHNER (1980, 1981) ergänzt Zeichnungsunterschiede der Puppen. Im Gegensatz zu Deutschland fand das Taxon *M. neglecta* im Ausland keine Anerkennung (z.B. DE PRINS & IVERSEN 1996; NUB 1998), doch haben sich in Deutschland zahlreiche Spezialisten (MARSCHNER 1980, 1981; KRISTAL 1987; SCHADEWALD 1988; TABBERT 1987; PELZ 1995; KÖHLER & WACHLIN 2007) der Frage gewidmet, ob es sich beim Wachtelweizen-Scheckenfalter um eine oder zwei Arten handelt. Die Kontroversen bestehen bis heute fort (vgl. GAEDIKE & HEINICKE 1999), ohne dass eine kritische Überprüfung aller bislang zusammengetragenen Fakten (Tab. 1) erfolgte.

Tab. 1. Unterschiede von *M. athalia* und *M. neglecta* nach PFAU (1962) und MARSCHNER (1980, 1981).

	<i>M. athalia</i> "Wald- <i>athalia</i> "	<i>M. neglecta</i> "Wiesen- <i>athalia</i> "
Larven	Tief blauschwarz; vor Überwinterung nur zwei Häutungen; danach noch drei weitere	dunkelgrau; vor Überwinterung vier Häutungen; danach noch eine
Puppen	sternförmiges Fleckenmuster	„Gesicht“ vorhanden
Flügelspanne ♂	35–39 mm	33–38 mm
Flügelspanne ♀	36–42 mm	34–36mm
Flügelform ♂	ähneln manchmal <i>M. neglecta</i>	gleichen den Weibchen
Flügelform ♀	schmal und lang; Außenrand (manchmal auch Vorderrand) mehr ausgebuchtet und Apex runder	breit und kurz
Zeichnung Flügeloberseite ♂	rotbraun; kontrastreicher, schwarze Zeichnung intensiver	kontrastärmer, schwarze Zeichnung schwächer

	<i>M. athalia</i> "Wald-athalia"	<i>M. neglecta</i> "Wiesen-athalia"
Zeichnung Flügel- oberseite ♀	helle Mittel- und Außenrandbinde; Aufhellung der Mittelbinde im vorderen Teil der Hinterflügel; Flecken der Mittelbinde größer (wenn nicht durch Ausbreitung des schwarzen Zeichnungsmusters verkleinert); Binde zwischen Mittel- und Außenrandbinde hebt sich durch warmen, rotbraunen Ton ab; hellere, ockerbraune Flecken im proximalen dunklen Teil der Flügel	gleichmäßiger ockerfarbener Ton mit etwas grauem Einschlag; Aufhellung der Binden nur schwach; Vorderflügelapex nur vereinzelt heller in den letzten drei Binden
Zeichnung Vorderflügel- Unterseite ♂ und ♀	Apex und meist Außenrand aufgehellte; auf gelblicher Grundfarbe mehr oder weniger scharfe schwarze Linien; braune Grundfarbe dunkler	braune Grundfarbe heller; Apex nur an der Spitze selten am Außenrand heller (Farbe hebt sich kaum von Grundfarbe ab)
Zeichnung Hinterflügel- Unterseite ♂ und ♀	Mittelbinde schmal, Postmedianbinde breit (Modifizierbarkeit möglich); M1, M2, M3, Cu1 verbindenden schwarzen äußeren Bogenlinien stark gewölbt (besonders die M2, M3), stark modifiziert	elfenbeinfarbige Mittelbinde verhältnismäßig breit; braune Postmedianbinde schmal, M1, M2, M3, Cu1 verbinden die schwarzen äußeren Bogenlinien flach; Basalteil stärker geschwärzt
Kopulationsorgan	größer	kleiner
Lebensraum	Kiefernwälder auf Sandböden; Wege, Schneisen und Ränder von Bruchwäldern (grasreiche Stellen). Luft und Boden stets feucht	Torfwiesen, Feucht- und Quellwiesen
Phänologie	eine Generation; Falter (selten Ende Juni) von Mitte Juli bis Ende August	eine Generation; Anfang bis Ende Juni, in späten Jahren bis Anfang Juli
Umwelttoleranz	labil, Paarung in Gefangenschaft nicht möglich	stabil, Paarung in Gefangenschaft möglich

Im Rahmen einer Schülerarbeit der Erstautorin (KURZE 2008) wurde die Unterscheidung von *M. neglecta* und *M. athalia* (PFAU 1962; MARSCHNER 1980, 1981) als Hypothese und die dafür angebrachten Argumente als empirische Daten angenommen. Im Folgenden werden diese Daten verifiziert und die Hypothese diskutiert.

2. Material und Methoden

Nach der Hypothese von PFAU (1962) unterscheiden sich *M. athalia* und *M. neglecta* in ihren Lebensraumansprüchen: Während *M. athalia* in lichten Kiefernwäldern und Dünen in Ostseennähe zu finden ist, kommt *M. neglecta* auf Sumpf- und Torfwiesen vor. Wir nahmen diese Aussage zum Anlass, Falter aus entsprechenden Biotopen zu entnehmen, die F1-Generation zu züchten, um anhand derer die von PFAU (1962) vorgebrachten Argumente zu überprüfen.

2.1. Herkünfte *M. athalia*

2.1.1. „Wald-*athalia*“ von Medingen bei Dresden

In einem Waldgebiet, welches sich in einer Entfernung von 6 km Luftlinie nördlich vom Flughafen Dresden-Klotzsche und nordöstlich der Ortslage Medingen befindet, wurden am 03.07.2006 zwei Weibchen gefangen. Dieses Waldgebiet wird von dem Pechfluss durchzogen und besteht aus Kiefernbeständen unterschiedlichen Alters (Abb. 1–2). Die Bodenvegetation setzt sich je nach Lichtdurchlässigkeit des Bestandes aus *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Melampyrum* spp., *Calluna vulgaris* (L.) HULL und verschiedenen Waldgräsern zusammen. An den Waldwegen wachsen außerdem *Rubus* spp., *Hypericum* spp., *Hieracium* spp. sowie vereinzelt *Plantago lanceolata* L. und *P. major* L. Ein Abschnitt des Pechflusses hat den Charakter einer Schneise, welche in den Mittags- und Nachmittagsstunden besonnt wird. Dort wachsen *Cirsium* spp., die vielen Faltern als Nektarquelle dienen. *M. athalia* wurde an dieser Stelle, auf den Waldwegen und in den 60 bis 80-jährigen Kiefernbeständen fliegend gesichtet.

2.1.2. „Wald-*athalia*“ von Hoyerswerda

Am 03.07.2008, einem sehr warmen Tag, an dem die Temperaturen nachmittags bis auf 32°C stiegen, unternahmen wir eine Exkursion in die Gebiete um Hoyerswerda und Neustadt. In Hoyerswerda-Bröthen flogen in einem lichten Kiefernwald (Abb. 3), dessen Bodenvegetation in der Artenzusammensetzung etwa der des Medinger Standortes entspricht, ungefähr 20 frisch geschlüpfte Männchen. Südöstlich von Hoyerswerda in der Nähe der Ortschaft Koblenz suchten wir am 15. und 17.07.2008 an den Rändern der lichten Kiefernwälder nach *M. athalia* und fanden sie entlang einer Bahnstrecke (Abb. 4). Es flogen auf einer blumenreichen Lichtung rings um eine Wegkreuzung ca. 10–15 männliche und weibliche Individuen. Die Falter saugten vor allem an *Arabis hirsuta* (L.) Scop. und *Centaurea jacea* L. Abb. 20 zeigt Falter an *Origanum* sp. saugend. Von den potentiellen Raupenfutterpflanzen war in unmittelbarer Umgebung nur *Plantago lanceolata* zu finden.

2.1.3. „Wald-*athalia*“ von Neustadt / Spree (Sachsen)

Eine weitere Exkursion fand in Ruhlmühle (Biotop I, Abb. 5–6) in der Nähe von Neustadt/Spree am Nachmittag des 24.05.2008 statt. Der Biotop befindet sich etwa zwei Kilometer südöstlich der genannten Ortschaft in unmittelbarer Nähe der Verbindungsstraße zum Kraftwerk Boxberg und ca. 250 Meter Luftlinie von der Spree entfernt. Der Tag war gekennzeichnet durch Temperaturen zwischen 20°C und 25°C, hoher Luftfeuchtigkeit und mehr als 60 % Bewölkung, die auf baldigen Regen hindeutete. Gegen 17.00 Uhr setzte dieser wolkenbruchartig ein. An diesem Tag konnten acht Larven, jeweils vier an *Melampyrum* spp. und *Plantago lanceolata* gefunden werden. Der erste Fund erfolgte bereits 15 Uhr, dabei handelte es sich um eine Raupe, die in zehn Zentimeter Höhe am Wachtelweizen fraß. Die Larven wurden links und rechts der Straße nach Ruhlmühle, im Bereich der begrenzenden Straßengräben entdeckt. Dort herrscht eine höhere Feuchtigkeit, als in den umgebenden 60

bis 80jährigen Kiefernbeständen. Die Bodenvegetation ähnelt der von Medingen, obwohl sie aufgrund der größeren Trockenheit karger ausfällt. Zur Flugzeit der Falter, am 03.07.2008, wurden drei verschiedene Biotope in der Umgebung von Neustadt/Spree aufgesucht. Beim Biotop I (Ruhlmühle) handelt es sich um das schon oben bei der Raupensuche beschriebene. Die Falter flogen links und rechts der genannten Straße. Es waren männliche und weibliche Tiere in einer Gesamtzahl von ca. 40 Individuen fliegend unterwegs. Biotop II (Abb. 7) ist eine Waldwegkreuzung in der Verlängerung der Straße „Am Hammer“ unweit von Neustadt/Spree. Auch hier befindet sich ein lichter 60-80 Jahre alter Kiefernbestand, in dem die Bodenvegetation hauptsächlich aus *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Melampyrum* ssp., *Calluna vulgaris* (L.) HULL und Gräsern besteht. An den Wegrändern wuchsen außerdem *Linaria vulgaris* Miller und *Melampyrum* ssp. vor allem *Veronica officinalis* L. und *Hieracium* spp. Ungefähr 100 Individuen beiderlei Geschlechts von *M. athalia* konnten fliegend registriert werden. Biotop III (Abb. 8) ist ein lichter Kiefern-mischwald, der sich unmittelbar an der Verbindungsstraße von Neustadt nach Spreewitz befindet. Begrenzt wird dieser Lebensraum nördlich von der genannten Straße, westlich von einem Bahndamm, südlich durch eine reich blühende Wiese, auf der verschiedene Fabaceae, *Dianthus deltoides* L., *Thymus* spp., *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata* u. a. blühten. Diese Wiese erstreckt sich bis zur Spree. Auf der Ostseite setzt sich der Kiefern-mischwald fort. Die Bodenvegetation des Waldes ähnelt der an den anderen Standorten beschriebenen, fällt aber besonders am Rand des Bahndammes und auf Grund des an der Oberfläche anstehenden Sandes sehr karg aus. Entlang des Waldrandes bis ca. 10 m in die Wiese hinein konnten hier ungefähr 50 *M. athalia*-Individuen in beiden Geschlechtern gesichtet werden. Erwähnenswert sind hier die Thymianpolster, die von allen dort fliegenden Schmetterlingen zur Necktaraufnahme aufgesucht wurden. An allen drei Standorten waren sowohl schon leicht abgeflogene, als auch viele frische Falter zu beobachten. Aus den drei Biotopen wurden je drei Weibchen entnommen, um weitere Zuchten durchführen zu können. Im Jahr 2008 wurde *M. athalia* in einigen Biotopen in der Umgebung von Neustadt und Hoyerswerda seit dem 26.07. gesichtet (Sobczyk, mündl. Mitt. - „nur ganz frische Falter“).

2.1.4. „Wiesen-*athalia*“ vom Fichtelberg / Erzgebirge

Zwischen Fichtelberg und Keilberg unweit der Stadt Oberwiesenthal befindet sich ein Kerbtal, der Zechengrund (Abb. 9–10). Hier gedeihen verschiedene artenreiche Grünlandgesellschaften mit eingestreuten Quellfluren, Hochstaudenfluren, Zwergstrauchheiden und hochmontanen Fichtenwäldern und bilden ein vielfältiges und lokal sehr kleinräumiges und abwechslungsreiches Vegetationsmosaik. Insbesondere in den Säumen der genannten Teilhabitate sind an vielen Standorten die Larven-Futterpflanzen (*Melampyrum pratense* L., *M. silvaticum* L.) von *M. athalia* zu finden, so dass es nicht verwundert, dass die Art während ihrer Flugzeit (je nach Jahr zwischen Mitte Juni und Mitte/Ende August) nahezu im gesamten Zechengrund, vor allem in den Wiesenbiotopen, zu finden ist. Hanno Voigt brachte uns von diesem Standort am 07.07.2007 drei Weibchen sowie am 26.06.2008 ein Weibchen mit.

2.1.5. „Wiesen-*athalia*“ von Altwarp / Oderhaff

Eine weitere Zucht führten wir mit Larven durch, die wir von Thomas Drechsel bekamen. Die Larven stammten aus Eiern, welche ein Weibchen von Altwarp am Oderhaff am 07.06.2007 abgelegt hatte. Bei diesem Lebensraum handelt es sich um ein artenreiches Trockenrasenmosaik, welches sich auf mittlerweile festgelegten Binnendünen am Südufer des Oderhaffs und Nordwestufer des Neuwarper Sees herausgebildet hat. Teilweise sind diese Graudünen mit Kiefern bepflanzt worden, teilweise tragen sie einen mit Kräutern untersetzten Aufwuchs aus *Quercus* ssp., *Robinia pseudo-acacia* L. und *Populus tremula* L. In den Senken zwischen den Dünen sammelt sich an den tiefsten Stellen das Niederschlagswasser, so dass hier nicht nur eine reine Trockenrasenvegetation zu finden ist. Unmittelbar an dieses Dünengebiet grenzen die feuchten und blütenreichen Haffwiesen. *M. athalia* fliegt sowohl in den trockenen als auch in den feuchten Gebieten, ist am häufigsten aber im Übergangsbereich zwischen beiden Biotoptypen zu finden (Abb. 11).

2.1.6. „Wiesen-*athalia*“ aus Südbrandenburg

Von Jens Jacobasch erhielten wir Larven, welche aus einem Gelege vom 14.06.2008 geschlüpft waren. Aus der Gelegegröße und daraus, dass keine weitere Eiablage erfolgte, lässt sich zusammen mit dem nicht mehr ganz frischen Zustand des Weibchens folgern, dass dieses Individuum den größten Teil seiner Eier bereits abgelegt hatte. Das Weibchen stammt aus einem Gebiet 15 km nördlich von Gröditz. Bei diesem Lebensraum handelt es sich um das Moor „Der Loben“, welches von feuchten, binsen- und seggenreichen Wiesen und anschließend von Kiefernwäldern umgeben ist. Diese lichten Kiefernwälder ähneln den schon weiter oben beschriebenen, das heißt die Boden- und Waldrandvegetation besteht hauptsächlich aus Gräsern, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum* ssp., *Plantago lanceolata*, *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN und *Rubus* spp. Auf den Feuchtwiesen ist *Cirsium* spp. als Nektarpflanze erwähnenswert. Außerdem wächst hier ebenfalls der Spitzwegerich. Die *M. athalia*-Falter flogen im Wesentlichen auf den Wiesenflächen und in den Randzonen des Waldes (Abb. 12).

2.2. Zucht

2.2.1. Medinger Tiere

Die Unterbringung der beiden Weibchen, genannt K + G, erfolgte getrennt in je einem Flugbehälter, welcher aus durchsichtiger Plastik mit den Abmessungen 10x10x15cm bestand. Mit Zuckerwasser getränkte Blüten von *Centaurea jacea* L. dienten der Ernährung der Falter. Für die Eiablage wurde *Plantago lanceolata* in den Flugbehältern platziert. Die mit Eiern belegten *Plantago*-Blätter kamen, getrennt nach Zucht K und G, in durchsichtige Plastikboxen mit Gazedeckel, welche ein Volumen von 1–6 Liter besaßen. Auf dem Boden der Boxen befand sich eine Lage aus Zeitungspapier und Papierhandtüchern. In dieser Zucht wurde den Larven nur *Plantago lanceolata* angeboten. Um die langwierige Überwinterung und Entwicklung im anschließenden Frühjahr zu umgehen, erfolgte Mitte Oktober der erste Versuch einer

Treibzucht. Dazu wurden, um sie zur Nahrungsaufnahme zu veranlassen, 15 Larven des Weibchens K einer erhöhten Temperatur und einer zusätzlichen Beleuchtung ausgesetzt (Leuchtstoffröhre Sun-Glo 15W, täglich 12 h Licht, Temperatur 18°C). Die restlichen Larven verblieben im Keller, der als Winterquartier diente. Dort herrschte eine Luftfeuchtigkeit von etwa 80-90 % und Temperaturen zwischen 0°C und 10°C. Der zweite Versuch einer Treibzucht mit 15 Larven des Weibchens K begann am 13.12.2006. Bei Temperaturen zwischen 18-25°C betrug die Beleuchtungsdauer mit Kunstlicht diesmal 14 Stunden. Ein dritter Treibzuchtversuch mit allen übrigen Larven startete am 14.01.2007 (14 h Kunstlicht und 18-25°C). Nach einer Woche wurden die Larven auf 8 Plastikdosen mit den Abmessungen 10×10×6 cm verteilt. Die für die Aufzucht der älteren Larven benötigten Pflanzen (*Plantago lanceolata*) waren bereits im Herbst 2006 auf ein Gartenbeet gepflanzt worden.

Am 26.05.2008 führten wir in Medingen eine weitere Exkursion durch. Der gesamte Tag war sonnig und trocken und die Nachmittagstemperaturen lagen bei über 25°C. Erst ab 16:30 Uhr war die Raupensuche erfolgreich. Insgesamt wurden sieben Larven an Wachtelweizen gefunden.

Die Falter schlüpften nach einer Puppenruhe von 10–12 Tagen in der Zeit vom 13.–15.06.2008. Diese Tiere, fünf Männchen und zwei Weibchen, wurden in einem Zuchtkasten der Firma Schunke, welcher 20x30x40 cm groß ist, untergebracht. Das Gefäß, ausgestattet mit *Plantago lanceolata* und blühenden *Armeria* spp., stand unter Außenbedingungen stets an einem Standort mit diffusem Sonnenlicht. Die Falter versteckten sich bei Trockenheit und zunehmender Wärme in den untersten Ecken des Behälters. Erst nach dem Besprühen und etwas Luftbewegung nahm ihre Aktivität wieder zu. Außerdem betropften wir die Blüten mit Zuckerwasser (ein Teelöffel Zucker auf fünf Teelöffel Wasser). Gemäß der Methode von FRIEDRICH (1975) erfolgte eine Zwangsfütterung. Diese wurde in der ersten Woche nach dem Schlupf täglich, dann aller zwei Tage vorgenommen. Einige Falter begannen dabei von selbst mit der Nahrungsaufnahme, nachdem sie mit dem vorderen Beinpaar Kontakt zur Zuckerlösung bekamen. Bei den restlichen Individuen musste der Rüssel von uns ausgerollt werden. Um eine ruhige Nahrungsaufnahme zu gewährleisten, erfolgte die Fütterung meist am Morgen bei noch gedämpftem Licht. Es kam zur Paarung und das erste Gelege konnte am 19.06.2008 registriert werden. Es folgten daraufhin weitere Gelege, die sich alle als befruchtet erwiesen.

2.2.2. Hoyerswerda

Zur Überprüfung des Eiablageverhaltens wurden drei Weibchen gefangen. In kleinen Flugbehältern aus Plaste (15x15x20cm), welche an einem halbschattigen Ort zur Aufstellung kamen, wurden ihnen folgende Pflanzen zur Eiablage angeboten: *Plantago lanceolata*, *Melampyrum* spp., *Digitalis purpurea* L. und *Veronica teucrium* L. Die Blattflächen der Pflanzenteile waren etwa gleich groß und auch gleich gut zugänglich. Die Fütterung der Falter erfolgte über mit Zuckerwasser getränkten Blüten von *Centaurea jacea* oder *Origanum vulgare* L. Sobald ein Pflanzenteil belegt worden war, wurde es aus dem Flugbehälter entfernt und durch ein gleichwertiges ersetzt. Die weitere Aufbewahrung der Pflanzenabschnitte mit den Gelegen erfolgte in

Plastikdosen der Abmessung 10x10x6cm, welche mit einer Lage saugfähigem Papier ausgestattet waren. Über das Besprühen dieses Papiers kann das Vertrocknen der Gelege verhindert werden. Diese Plastikboxen verblieben ebenfalls unter Außenbedingungen an einem halbschattigen Ort. Es erfolgte eine tägliche Kontrolle der Zuchten, um unter anderem die Eiablage an der entsprechenden Pflanze sowie das Schlupfdatum und Einstellen der Fresstätigkeit protokollieren zu können.

2.2.3. Neustadt / Spree

Die acht Larven wurden in durchsichtigen Plastikboxen mit den Abmessungen 10x10x6cm und seitlicher Perforation unter Zimmerbedingungen gezüchtet. Als Hauptfutterpflanze kam *Plantago lanceolata* zum Einsatz, aber auch das zeitweise angebotene *Linaria vulgaris* MILLER und *Melampyrum* spp. wurden akzeptiert. Es folgte eine Puppenruhe von 10 bis 12 Tagen. Der Schlupf fand zwischen dem 15. und 17.06.2008 statt. Mit den geschlüpften Faltern wurde der Versuch unternommen, eine Paarung zu erzielen. Die fünf Männchen und drei Weibchen lebten in einem Plastikterrarium mit den Abmessungen 20x40x30 cm. Es erfolgte eine Zusatzbeleuchtung durch eine 15W Lampe für 12h täglich. Die Temperatur in dem Zimmer, in welchem das Terrarium stand, betrug zwischen 18 und 22°C. Die Ausstattung und Fütterung entsprach der Beschreibung unter 2.2.1. Auch dieser Versuch war erfolgreich. Das erste Gelege wurde am 20.06.2008 gesichtet, worauf weitere befruchtete Gelege folgten.

2.2.4. Fichtelberg

Im Jahr 2007 wurden drei Weibchen und im Jahr 2008 ein Weibchen gefangen und davon ausgehend ex ovo - Zuchten durchgeführt. Die Zucht wurde wie bei den Mendinger Tieren durchgeführt (Tab. 3).

2.2.5. Altwarp

Die Larven stammten aus Eiern, welche ein Weibchen von Altwarp am Oderhaff am 07.06.2007 abgelegt hatte. Bis zur Überwinterung 2007 / 2008 im Kühlschrank wurde die Zucht von Thomas Drechsel betreut. Im März 2008 bekamen wir einen Teil der Larven, der dann sofort einer Treibzucht unterzogen wurde.

2.2.6. Südbrandenburg

Von Jens Jacobasch erhielten wir die frisch geschlüpften Larven Ende Juni 2008. Die Falter waren zum Abschluss des Manuskriptes noch nicht geschlüpft, doch werden wir auf die Larven- und Puppenmerkmale eingehen.

2.3. Mikroskopische Präparation und Fotografie

Die Strukturen der Kopulationsorgane wurden bei den Zuchttieren als auch bei Tieren aus den wissenschaftlichen Sammlungen des Museums für Tierkunde Dresden (MTD) untersucht, um (1) Unterschiede zwischen *M. athalia* und *M. neglecta* zu fin-

den, und (2) basierend auf Unterschieden zwischen europäischen *Melitaea*-Arten die Unterschiede zwischen *M. athalia* und *M. neglecta* bewerten zu können. Zusätzlich wurde die Typenserie von *Melitaea neglecta* aus dem Zoologischen Institut & Museum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (ZIMG) sowie *Melitaea varia* (MEYER-DÜR, 1851) und *M. asteria* (FREYER, 1828) vom Muséum d'histoire naturelle Genève (MHNG) untersucht. Die Präparation der Kopulationsorgane erfolgte nach der Methode von ROBINSON (1976). Insgesamt wurden die Kopulationsorgane von 80 Individuen unter dem Mikroskop präpariert und analysiert. Die Kopulationsorgane wurden mithilfe eines Lichtmikroskopes Nikon Eclipse 600 und einer Digitalkamera Zeiss AxioCam MRc5 sowie die Falter mit einer Digitalkamera Nikon D 80 und dem Objektiv AF Micro Nikkor 60 mm (1:2,8 D) fotografiert.

3. Ergebnisse

3.1. Zuchtergebnisse

Im Verhalten innerhalb der Zuchten konnten keine Unterschiede zwischen den „Wald-*athalia*“ und den „Wiesen-*athalia*“ festgestellt werden.

Zwischen Eiablage und Schlupf der Larven vergingen 8–20 Tage. Die meisten Larven (90 %) stellten 30–45 Tagen nach dem Schlupf ihre Nahrungsaufnahme, die herkunftsunabhängig war, ein. Dabei war es nicht wichtig, ob das Gelege schon von Anfang oder Mitte Juni stammte oder erst von Ende Juli. Die Larven überwinterten in unterschiedlichen Larvalstadien unabhängig von ihrer Herkunft. Einige der Larven (10 %) überwinterten sogar ein zweites Mal. Unabhängig vom Standort sahen alle Larven ähnlich aus. Ab dem L3- Stadium zeigte sich eine blau-schwarze Färbung mit weißen Flecken und gelborangen Warzen, welche dunkle Borsten tragen (Abb. 14–15). Die Puppen der Wald- und „Wiesen-*athalia*“ von allen oben genannten Standorten zeigen keine deutlichen Unterschiede in ihrer Musterung. Sie ähneln alle der *M. neglecta* Puppe sensu KÖHLER & WACHLIN (2007). Der Schlupf der Falter aus einem Gelege dauerte durchschnittlich drei Wochen. Die Lebensdauer der Falter unter den Zuchtbedingungen betrug zwischen zwei und drei Wochen, wobei ein Weibchen, welches am 03.07.2008 gefangen wurde, noch weitere 32 Tage unter Zuchtbedingungen lebte.

Die Nachkommen der gefangenen Weibchen aus den verschiedenen Wald- und Wiesenbiotopen zeigen jeweils größere individuelle Variationen im Phänotyp als Unterschiede zwischen den einzelnen Herkünften, die eine Arttrennung rechtfertigen würden. Die Kopulationsorgane wurden sowohl bei den Nachkommen der Medinger Weibchen als auch bei denen vom Fichtelberg untersucht. Auch hier zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Wald- und Wiesentieren.

3.1.1. „Wald-*athalia*“

Weibchen K und G aus Medingen legten am 05.07.2006 bzw. am 08.07.2006 je einen Eispiegel mit jeweils mehr als 100 Eiern an die Blätter von *Plantago lanceolata* (Abb. 13).

Der Schlupf der L1-Larven erfolgte jeweils 10 Tage nach der Eiablage. Ab Mitte September konnten nur noch geringe Fraßtätigkeiten festgestellt werden. In der letzten Septemberwoche hatten alle Larven die Nahrungsaufnahme eingestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt erfolgte die Zucht unter Freilandbedingungen. Die Larven hatten sich zu diesem Zeitpunkt einzeln, manchmal auch bis zu fünf Tiere, auf kleinen weißlichen „Gespinstpolstern“ an Pflanzenteilen, Gefäßwänden oder an der Papierunterlage festgesetzt bzw. zu Gruppen in der Unterlage eingesponnen („Raupen-nest“).

In der ersten Treibzucht nahmen die Larven die angebotene Nahrung nicht an und somit wurde der Versuch nach zehn Tagen abgebrochen und die Larven wieder in das Winterquartier gebracht.

Während der zweiten Treibzucht fingen die Larven nach wenigen Tagen an, an *Plantago lanceolata* zu fressen. In dieser Treibzucht trat eine hohe Mortalität auf und es schlüpfen nur zwei Falter am 05. und 10.02.2007.

In der dritten Treibzucht begannen die K-Larven (89 Individuen) die Nahrungsaufnahme drei Tage eher als die G-Larven (63 Individuen).

Es ist sichtbar, dass der zeitliche Entwicklungsunterschied zwischen den G- und K-Larven bestehen bleibt (Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht zu den Zuchtdate von zwei Weibchen der „Wald-*athalia*“ aus Medingen (2006-2007)

Weibchen	Eiablage	Schlupf L1	Treibzucht begonnen	Fraßbeginn	Schlupf 1. Falter / Dauer bis zum letzten Falter / N Falter gesamt
K	05.07.2006	15.07.2006	14.01.2007	18.01.2007	04.03.2007 / 21 Tage / 45
G	08.07.2006	18.07.2006	14.01.2007	21.01.2007	07.03.2007 / 22 Tage / 31

Die Flügelspannweiten der weiblichen Falter aus Medingen variieren von 32–40 mm.

3.1.2. „Wiesen-*athalia*“

Der Versuch einer Treibzucht unter den genannten Bedingungen schlug auch hier fehl. Bis zur Winterpause kam als Futter nur *Plantago lanceolata* zum Einsatz.

Tab. 3: Übersicht zu den Zuchtdate von drei Weibchen der Wiesen-*athalia* des Fichtelberges (2007-2008)

Weibchen	Eiablage	Schlupf L1	Treibzucht begonnen	Fraßbeginn	Schlupf 1. Falter / Dauer bis zum letzten Falter / N Falter gesamt
F1 Gelege (a)	14.07.2007	22.07.2007	19.01.2007	23.01.2008	27.02.08 / 24 Tage / 42
F1 Gelege (b)	15.07.2007	23.07.2007	19.01.2007	23.01.2008	27.02.08 / 20 Tage / 22
F1 Gelege (c)	18.07.2007	27.07.2007	19.01.2007	Ausfall	
F2	20.07.2007	30.07.2007	19.01.2007	Ausfall	

Weibchen	Eiablage	Schlupf L1	Treibzucht begonnen	Fraßbeginn	Schlupf 1. Falter / Dauer bis zum letzten Falter / N Falter gesamt
F3 Gelege (a)	20.07.2007	31.07.2007	19.01.2007	25.01.2008	02.03.08 / 10 Tage / 8
F3 Gelege (b)	22.07.2007	01.08.2007	19.01.2007	26.01.2008	04.03.08 / 8 Tage / 4

Die hohe Mortalität bzw. der Totalausfall bei F1(c), F2 und F3 kann eventuell dadurch erklärt werden, dass bei diesen Zuchten die Larven sich einzeln oder in kleinen Gruppen zur Überwinterung festsetzten. Die Larven von F1(a) und F1(b) überwinterten dagegen gesellig in Raupengespinsten.

3.2. Die *M. athalia*-Artengruppe

Innerhalb einer Verwandtschaftsgruppe ist normalerweise ein ähnliches Ausmaß an Variation bei den einzelnen Arten zu erwarten (HENNIG 1950). Vor diesem Hintergrund interessiert uns die Frage, wie groß morphologische Unterschiede bei verwandten Arten von *M. athalia* sind und wollen dies auf die Unterscheidung von *M. athalia* und *M. neglecta* anwenden. Unter den europäischen *Melitaea*-Arten gibt es drei Arten, die *M. athalia* so ähnlich sind, dass sie schwer von dieser zu unterscheiden ist. Dies sind *M. aurelia* (NICKERL, 1850), *M. britomartis* (ASSMANN, 1847) und *M. parthenoides* (KEFERSTEIN, 1851). Alle vier Arten besitzen auf den Flügeloberseiten eine reine Linienzeichnung und keine dunklen Punkte und Flecken. Auf den Hinterflügelunterseiten finden sich weder in der Basalregion noch in der Postdiskalbinde und Submarginalregion schwarze Punkte und Flecken. Zwei deutliche Marginallinien sind stets auf der Unterseite der Hinterflügel vorhanden. Aus diesen Gründen sehen sich diese vier Arten äußerlich ähnlich. Sie sollen im Folgenden kurz charakterisiert werden.

3.2.1. *Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775)

Beschreibung: Kopf: Palpen schwarz beschuppt.

Thorax: Zwischen M3–Cu2 der Vorderflügel-Unterseite zeigen sich blasse Submarginalflecken, die basalwärts deutlich schwarz begrenzt sind. Manchmal sind diese auf benachbarte Zellen ausgedehnt, aber nur selten auf Cu1–Cu2 reduziert. Auf der Unterseite der Hinterflügel ist der Raum zwischen den Marginallinien hell ausgefüllt, aber nicht kräftiger gefärbt als die übrigen hellen Partien (Abb. 23, 27, 30).

Abdomen: Das Abdomen ist ventral hellgelb mit grauer Einmischung beschuppt. Männliches Kopulationsorgan: Uncus vorhanden, Harpen tragen Bezaahnung, am Processus posteriores befinden sich zwei bis drei ausgeprägte Spitzen (Abb. 37–42, 44).

Ähnliche Arten: *M. aurelia*, *M. britomartis* und *M. parthenoides* besitzen orangerote Palpen, während diese bei *M. athalia* schwarz beschuppt sind. *M. athalia* unterscheidet sich von *M. britomartis* vor allem durch den helleren basalen Bereich in der Postdiskalbinde, der bei *M. britomartis* dunkler als die marginalwärts angrenzenden Flecken gefärbt ist.

Verbreitung: Europa, Türkei, gemäßigte Klimabereiche Asiens bis Japan (NUß 1998).
Lebensweise: Normalerweise bildet die Art eine Generation aus, deren Falter von Mitte Mai bis Mitte August fliegen (WEIDEMANN 1988; REINHARDT et al. 2007). Der Lebensraum kann sehr unterschiedlich sein. Oft sind es trockene oder feuchte gras- und blütenreiche Stellen zwischen Sträuchern oder Waldlichtungen. Als Futterpflanzen dienen den Larven u. a. *Plantago lanceolata*, *P. alpina*, *Veronica officinalis*, *V. montana*, *V. chamaedrys*, *Melampyrum pratense*, *M. sylvaticum*, *Digitalis lutea*, *D. purpurea*, *D. ferruginea*, *Linaria vulgaris*; manchmal wechseln sie zu alternativen Futterpflanzen (NUß 1998).

3.2.2. *Melitaea aurelia* (NICKERL, 1850)

Beschreibung: Kopf: Palpen bei Weibchen fuchsrötlich, bei Männchen schwarz mit roten Einmischungen.

Thorax: Auf der Vorderflügeloberseite sind die Abstände zwischen Marginal-, Submarginal-, Postdiskallinie, die nicht unterbrochen ist, und der Diskallinie etwa gleich. Auf der Hinterflügelunterseite besitzt der Raum zwischen den Marginallinien eine kräftige gelbe Färbung, die sich bei den Männchen bis in den Submarginalbereich erstrecken kann (Abb. 31–32).

Abdomen: Dunkle Streifen auf der Ventralseite sind mehr in Flecke aufgelöst und gehen seitlich und nach hinten oft in rotgelbe Färbung über. Männliches Kopulationsorgan: Uncus fehlt; Processus posteriores fast quadratisch, besitzt einen ausgeprägten leicht nach unten weisenden Zahn, an dem sich sowohl oberhalb als auch unterhalb weitere Zähne befinden können (Abb. 45).

Ähnliche Arten: *M. athalia*, *M. britomartis* (Unterschiede siehe *M. athalia*). Im Unterschied zu *M. parthenoides* ist bei *M. aurelia* die basale Postdiskallinie nicht unterbrochen.

Verbreitung: Mittel- und Osteuropa, Türkei, Transkaukasien, Südrussland, Nordkasachstan, Westsibirien, Tienschan (NUß 1998).

Lebensweise: Es existiert eine Generation, deren Falter von Ende Juni bis Ende Juli aktiv sind. Der Lebensraum kann aus offenen gras- und blütenreichen Stellen mit vereinzelt kleinen Sträuchern und Bäumen oder aus Torfmoosgesellschaften auf feuchtem Boden sowie Heiden und Magerrasen bestehen. Raupenfutterpflanze ist *Plantago lanceolata* (NUß 1998).

3.2.3. *Melitaea britomartis* (ASSMANN, 1847)

Beschreibung: Kopf: Palpen schwarz beschuppt mit gelben Einmischungen (URBAHN 1952).

Thorax: Auf der Hinterflügelunterseite ist die Postdiskalbinde basalwärts oft durchgängig schokoladenbraun begrenzt. Zwischen den Marginallinien ist die Art dunkler gefärbt als in den angrenzenden Flecken (Abb. 33–34).

Abdomen: Das Abdomen zeigt ventral eine gelbliche Färbung und besitzt zwei schwärzliche Streifen. Männliches Kopulationsorgan: Uncus vorhanden, zeigt meist

zwei enggestellte und hakenförmig zugeneigte kurze Zähne, der Processus posterior ähnelt einer Zange und ist fast quadratisch (Abb. 46).

Ähnliche Arten: *M. athalia*, *M. aurelia*, *M. parthenoides*. (Unterschiede siehe *M. athalia*)

Verbreitung: Mittel- und Osteuropa, Mittelasien, Transbaikalgebiet, Mongolei, Nordostchina, Korea (NUB 1998).

Lebensweise: Meist gibt es nur eine Generation, deren Falter von Ende Mai bis Anfang August auf warmen geschützten gras- und gebüschreichen Stellen an Waldrändern fliegen. Raupenfutterpflanzen sind *Rhinanthus minor*, *Plantago lanceolata* und *Veronica teucrium* (NUB 1998) sowie *V. chamaedrys* (GELBRECHT, mdl. Mitt.).

3.2.4. *Melitaea parthenoides* (KEFERSTEIN, 1851)

Beschreibung: Kopf: Palpen teilweise rot beschuppt.

Thorax: Sowohl die schwarze Marginal- als auch die schwarze Submarginallinie auf der Vorderflügeloberseite sind oft gleichmäßig dick. Die basale Postdiskallinie dagegen ist meist sehr dünn und in M2–M3 unterbrochen. Auf der Vorderflügelunterseite befinden sich in der Postdiskalregion keine Zeichnungselemente. Es existiert keine Linie, die auf der Hinterflügeloberseite den Diskalbereich vom Basalbereich abtrennt (Abb. 35–36).

Abdomen: Männliches Kopulationsorgan: Uncus vorhanden, Processus posteriores nach unten gekrümmt und trägt nur am unteren Rand eine Bezahnung (Abb. 47).

Ähnliche Arten: *M. athalia*, *M. aurelia*, *M. britomartis*. (Unterschiede siehe *M. athalia* oder *M. aurelia*)

Verbreitung: Südwesteuropa bis in den Südwesten Deutschlands (NUB 1998).

Lebensweise: Es gibt je nach geografischer Höhenlage eine (Juni/Juli) oder zwei (Ende Mai – Juni und August – September) Generationen. Der Lebensraum besteht aus offenen gras- und blütenreichen Stellen an Waldrändern. Raupenfutterpflanzen: *Plantago lanceolata*, *P. alpina*, *P. media* (NUB 1998).

4. Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den Zuchten sowie den mikroskopischen Untersuchungen der Kopulationsorgane mit der Hypothese von PFAU (1962) sowie den Ergebnissen nachfolgender Autoren diskutiert. Dabei gehen wir getrennt nach den Entwicklungsstadien Larven, Puppen und Adulten vor und beziehen Hinweise zur Lebensweise, Phänologie und Habitatbindung ein.

In der Originalbeschreibung der *Melitaea neglecta* schreibt PFAU (1962): “Die Raupen der Torfwiesen-*athalia* [= *neglecta*] machen also vor der Überwinterung vier Häutungen durch und nach der Überwinterung noch eine weitere: sie sind dunkelgrau und ergeben den Falter im Juni. Die Larven der Wald-*athalia* machen vor der Überwinterung dagegen nur zwei Häutungen durch und nach der Überwinterung noch drei weitere: sie sind tief blauschwarz und werden zum Falter im Juli/August.“

Dabei ist *erstens* festzustellen, dass PFAU (1962) selbst nie *neglecta*-Larven gesehen hat. Seine Angaben zu *neglecta* beziehen sich, wie er selbst mitteilt, auf HEUER (1932, 1933). Letzterer berichtet von einer *athalia*-Zucht mit zwei Weibchen, welche am 14.06.1931 gefangen wurden, über die Herkunft dieser Falter trifft er jedoch keine Aussage, womit *zweitens* eine Zuordnung der Heuer'schen Tiere zu einem möglichen Wald- oder Torfwiesen-*athalia* Biotop überhaupt nicht möglich ist.

HEUER (1932, 1933) gibt eine relativ detaillierte Beschreibung des Aussehens der in seiner Zucht befindlichen Larven: „sie werden charakterisiert durch die gelbliche Farbe und die sich nach außen teilenden Haarbüschel auf den Segmenten. Dagegen nahmen sie nach der ersten Nahrungsaufnahme eine grünliche Färbung an; nach der ersten Häutung wird die Raupe dunkel, an Stelle der Haarbüschel treten nun Fleischwarzen mit dornähnlichen Haaren.“ Obwohl schon diese Beschreibung auf mehrere *Melitaea*-Arten zutreffen kann und für eine Artunterscheidung nicht ausreichend ist, begnügt sich PFAU (1962) *drittens* damit, die *neglecta*-Larve als „dunkelgrau“ zu beschreiben und sie damit von der „tief blauschwarzen“ Wald-*athalia* Larve unterscheiden zu wollen. Hierbei bezieht er sich auf weitere Autoren (LENZ 1917; SPULER 1908; PABST 1902), deren Angaben überhaupt nicht zur Unterscheidung zwei möglicherweise unterschiedlicher Taxa von *M. athalia* gedacht waren. Tatsächlich weisen die Larven von *M. athalia* von allen untersuchten Standorten eine tief-schwarze Grundfarbe auf, doch ist der Körper von zahlreichen weißen Flecken besetzt, welche aus größerer Entfernung eine graue Färbung erscheinen lassen. Darüber hinaus besitzen die Larven, wie HEUER (1932) schreibt, größere, orangefarbene und kegelförmige Warzen, die mit steifen Borsten besetzt sind.

HEUER (1932, 1933) erhielt aus mehreren Hundert Larven ein Dutzend Individuen, die sich bereits im ersten Jahr bis zum Falter entwickelten und vermutet, dass „in warmen Sommern zumindest ... 50 % der Raupen ... eine 2. Generation ergeben“. Dass es sich dabei um eine rein männliche Generation handelt, wie PFAU (1962) schreibt, ist bei HEUER (1932, 1933) nicht zu erfahren. Aus dem Vergleich der Zeiten, zu welchen HEUER und PFAU jeweils ihre Falter erzielten schlussfolgert PFAU (1962) *viertens*, dass der Torfwiesen-*athalia* im Juni und der Wald-*athalia* im Juli und August fliegen. Zu Unrecht, denn die Ergebnisse wurden (a) in unterschiedlichen Jahren und (b) unter nicht verifizierbaren und damit möglicherweise auch nicht vergleichbaren Bedingungen erzielt, da sowohl HEUER als auch PFAU keine Angaben zu den Rahmenbedingungen ihrer Zuchten formulierten.

In unseren Zuchten erzielten wir ausnahmslos Larven mit tiefschwarzer Grundfarbe, weißgefärbten Flecken auf dem Körper und orangefarbenen, kegelförmigen Warzen, die mit steifen Borsten besetzt sind (Abb. 14–15).

Die lange Flugzeit führte immer wieder zu Spekulationen, ob es sich bei *M. athalia* um zwei Arten (PFAU 1962) oder zwei Generationen handelt (HEUER 1932, 1933). Mit den Zuchten erfolgte der Nachweis, dass der Schlupf der Falter eines Geleges über drei Wochen dauern kann und nach der Überwinterung die Larven in ihrer Größe sehr stark voneinander abweichen können. Da die Falter zwei Wochen leben, ergäbe sich rein rechnerisch schon daraus eine Flugzeit von etwa fünf Wochen für die Nachkommen eines Geleges. Die phänologischen Daten für Sachsen zeigen eine

Normalverteilung der Flugzeit von Mitte Mai bis in den September (REINHARDT et al. 2007). In unseren Zuchten gelang es nie, eine zweite Generation zu erzeugen. Damit liegen bei PFAU (1962) anhand der Larven keine stichhaltigen Argumente vor, welche eine Hypothese von der Existenz zweier Biospezies, einer Torfwiesen-*athalia* und einer Wald-*athalia* rechtfertigen.

Darüber hinaus bleiben im Detail einige Angaben aus den Zuchten widersprüchlich. HEUER (1932, 1933) formuliert, dass alle Larven im gleichen Larvalstadium überwintern und erhält in seinen Zuchten eine zweite Generation im September, die allerdings nur aus wenigen Tieren besteht. Daraus begründet er die lange Flugzeit von *M. athalia*. Aufgrund dieser Ergebnisse hält er die Erklärungsversuche von PABST (1902), wonach die lange Flugzeit aus dem Überwintern der Larven in verschiedenen Stadien resultiert, für widerlegt. Ob die zweite Generation, die HEUER erzielte, in der Natur auftritt, dort Männchen und Weibchen hervorbringt, die sich fortpflanzen sowie wenn dies geschieht, welches das Überwinterungsstadium ist, bleibt offen. Neueren Arbeiten zufolge weist *M. athalia* nur eine Flugzeit der Falter pro Jahr auf (EBERT 1991; REINHARDT et al. 2007), die sich allerdings aus unterschiedlichen Generationen zusammensetzen könnte (siehe unten).

Die Angaben von HEUER (1932, 1933), wonach bis zum Erreichen des L3-Stadiums 10–14 Tage vergehen, ähneln unseren Beobachtungen (16–20 Tage). Allerdings erreichen bei HEUER (1932, 1933) die Larven schon etwa 7 Tage später das L4-Stadium. In unseren Zuchtversuchen erreichten nur wenige Larven das L4-Stadium vor der Überwinterung. Der größte Teil nahm nur noch wenig Nahrung zu sich und stellte nach 30–45 Tagen (seit Verlassen des Eis) das Fressen vollständig ein. Nur ein Teil der Larven eines einzigen Geleges von insgesamt fast 60 Gelegen fraß ca. 60 Tage, ohne sich aber nochmals zu häuten (Eiablage 08.07.2008; Schlupf der Larven 26.07.2008; ab 25.09.2008 keine Fraßspuren mehr). Bemerkenswert ist, dass die Mendinger Larven in einer uniformen Größe überwinterten, während etwa 10 % der Larven vom Fichtelberg und aus Altwarp nur halb so groß waren wie die übrigen, nach der Überwinterung nur kurze Zeit fraßen und nach einer weiteren Häutung eine zweite Überwinterungsphase begannen. Dies lässt den Schluss zu, dass die Geschwindigkeit der Entwicklung von Individuen aus ein und demselben Gelege plastisch sein kann und eine unterschiedlich schnelle Entwicklung nicht zwangsläufig ein Merkmal für Artverschiedenheit ist. Eine solche unterschiedliche Entwicklung kann als Risikoverteilung ("risk spreading") angesehen werden, die bei ungünstigen Umweltbedingungen u. U. das Überleben eines Teiles der Nachkommen ermöglicht (TRÄNKNER & NUB 2005).

PFAU (1962) gibt eine Überwinterung der L2 an, was aber im Widerspruch dazu steht, dass er schreibt, dass die Larven schon vor der Überwinterung eine blauschwarze (Grund-)farbe aufweisen. Dieses Merkmal tritt erst ab L3 auf. Wahrscheinlich hat Pfau hier eine Häutung übersehen, was aufgrund der langen Entwicklung seiner Larven von 20–29 Tagen bis L2 vermutet werden kann.

Das Zeichnungsmuster der Puppen von *M. athalia*, *M. britomartis* und *M. aurelia* (= *parhenie*) wird [vielleicht erstmalig] von URBAHN (1952) beschrieben und abgebildet. Für *M. athalia* schreibt er: „Am Thorax ist oft eine etwa sternförmige weiße Figur vorhanden, die von dunkelbraunen Fleckenbildungen umgeben wird.“ Damit räumt URBAHN (1952) ganz klar eine intraspezifische Variabilität dieses Merkmals ein. PFAU (1962) macht zum Aussehen der Puppen keine Angaben.

Erst 1980 bzw. 1981 berichtet MARSCHNER, der sich seinerseits maßgeblich auf eine Korrespondenz mit Manteufel beruft und auf dessen Abbildungen zurückgreift, über Zeichnungsunterschiede zwischen *M. athalia* und *M. neglecta* dorsal auf dem Thorax (MARSCHNER 1981: Abb. 1 und 2), ohne diese im Text genauer zu beschreiben.

Die Abbildungen bei MARSCHNER (1980, 1981) zeigen für *M. athalia* ein Kreuz sowie für *M. neglecta* ein „T“ mit zwei isolierten Flecken seitlich des Stammes sowie für alle Taxa einen sehr hohen Anteil der dunklen Zeichnungspartien. REINHARDT (1981, 1983) übernimmt diese Darstellungen und ergänzt für *M. neglecta*, dass die „Verbindung der caudalen Flecken fehlt“ ohne diese Bemerkung genauer zu lokalisieren, womit eine Verifizierbarkeit nicht möglich ist.

KÖHLER & WACHLIN (2007) bilden Fotos von *M. athalia*- und *M. neglecta*-Puppen ab, ohne jedoch Angaben zur Herkunft der jeweiligen Individuen zu machen. Ihre Abbildung der *M. athalia*-Puppen ist mit jenen von URBAHN (1952), MARSCHNER (1980, 1981) sowie REINHARDT (1981, 1983) nicht identisch, wenngleich ähnlich. Auch die von KÖHLER & WACHLIN (2007) abgebildeten *M. neglecta*-Puppen sind mit denen von MARSCHNER (1981) und REINHARDT (1981, 1983) nicht identisch und zeigen eine deutlich intensivere Weißzeichnung. Interessanter Weise stimmen aber die von KÖHLER & WACHLIN (2007) abgebildeten *M. neglecta*-Puppen mit *allen* in unseren Zuchten erzielten Puppen sowohl von Wald- als auch von Wiesenstandorten überein (Abb. 16–19).

Daraus ergibt sich *erstens* die Frage, welche Art URBAHN (1952), MARSCHNER (1980, 1981), REINHARDT (1981, 1983) sowie KÖHLER & WACHLIN (2007) als *M. athalia*-Puppe abgebildet haben bzw. ob die erwähnten Zeichnungsmerkmale eine höhere Plastizität aufweisen, als bislang angenommen und *zweitens* kann geschlussfolgert werden, dass die Wald- und Wiesentiere von *M. athalia* in ihrer Puppenzeichnung zumindest in Ostdeutschland nicht verschieden sind und damit anhand dieses Merkmals keine zwei Biospezies aus diesen verschiedenen Habitaten unterschieden werden können.

In Sachsen unterscheiden REINHARDT (2007) und KÖHLER & WACHLIN (2007) *M. athalia* und *M. neglecta*, von welchen *M. athalia* die häufigere, wenngleich stark im Rückgang begriffene Art und *M. neglecta* mit nur einem historischen Nachweis die weitaus seltenere Art darstellt. Vor diesem Hintergrund ist es überraschend, dass in unseren Untersuchungen ausschließlich Individuen mit „*neglecta*-Puppenmerkmalen“ nachgewiesen werden konnten.

Die Flügelspannweiten der Falter können beträchtlich variieren und schon PFAU (1962) schreibt, dass sie sich bei den Männchen der Wald- und Wiesen-*athalia* überschneiden. Aber auch unter den weiblichen Nachkommen allein aus Medingen vari-

iert sie von 32–40 mm und beinhaltet somit die Maße, die PFAU (1962) sowohl für die Wald- als auch für die Wiesen-*athalia* angegeben hat. Eine Unterscheidung zweier Arten anhand ihrer Größe ist damit nicht möglich.

In der Flügelform fand PFAU (1962) keine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen den männlichen Wald- und Wiesen-*athalia*. Bei den Weibchen unterscheidet er eine schmale und längliche Form für den Wald-*athalia* sowie eine breite und kurze Form für den Wiesen-*athalia*. Die von uns untersuchten Tiere erlauben eine solche Unterscheidung nicht (Abb. 21–30).

Auch bei der Betrachtung der Oberseiten der Flügel von Faltern aus den verschiedenen Biotopen konnten wir keine Unterscheidungsmerkmale finden (Abb. 21–22, 24–26, 28–29), die eine Artunterscheidung von *M. athalia* und *M. neglecta* ermöglichen. Lediglich ein Sexualdimorphismus ist auffällig, mit einer einheitlichen, rotbraunen Grundfarbe bei den Männchen sowie unterschiedlich hell und dunkel gefärbten, rotbraunen Flecken der Weibchen. Andererseits schrieb schon URBAHN (1952): „Es hat wenig Zweck, auf Einzelheiten des Oberseitenflügelusters der drei Arten [*M. athalia*, *M. britomartis* und *M. aurelia*] einzugehen. Selbst bei Faltern desselben Gebiets, ja derselben Population, schwanken sie so stark, dass sie keinen sicheren Anhalt bieten.“

Auch auf den Flügelunterseiten unserer Wald- und Wiesen-*athalia* (Abb. 23, 27, 30) haben wir die von PFAU aufgeführten Unterschiede nicht konstant für die jeweiligen Herkünfte finden können. Insgesamt ist die Beschreibung von PFAU (1962) an vielen Stellen ungenau und lässt Deutungen zu. Zudem räumt er bei einigen Zeichnungsmerkmalen Modifikationen ein, die sich mit der jeweils anderen Art überschneiden, wie zum Beispiel die Ausprägung der Mittelbindenbreite auf der Hinterflügelunterseite.

SCHADEWALD (1988) stellte ebenfalls eine große Variationsbreite bei den Wald- und Wiesen-*athalia* fest und schreibt: „...Merkmale zur Erkennung von *neglecta*, die aber nur gemeinsam (in Kombination) verwendbar sind. Ein sicheres Einzelmerkmal fanden wir bisher nicht.“ Das steht im Kontrast zu den anderen *Melitaea*-Arten, bei denen jede Art mindestens ein Merkmal besitzt, durch das sie sich von einer anderen (ähnlichen) Art unterscheidet.

Einige Entomologen (PFAU 1962; TABBERT 1987) führen außerdem den schwirrenden Flug von *M. neglecta* als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *M. athalia* an. Dem entgegen stehen unsere Beobachtungen, dass im gleichen Biotop zwischen großen Weibchen und kleinen Männchen Unterschiede im Flugverhalten dahingehend festzustellen sind, dass die kleineren Falter eher ein „schwirrendes“ Flugverhalten aufweisen. Dieses Merkmal wird allerdings auch von der Vegetation und den Windverhältnissen, die sich in einem Wiesenbiotop und in einem Kiefernwald unterscheiden, beeinflusst. Die subjektive Wahrnehmung des Schwirrfluges ist jedoch sehr unterschiedlich. So schreibt URBAHN (1952), dass ihm der mehr schwirrende Flug von *M. aurelia* zur Arttrennung von *M. britomartis* nicht geholfen hat, während WEIDEMANN (1988) den mehr „schwirrenden Flug“ von *M. britomartis* als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *M. athalia* erwähnt.

Eine Unterscheidung von zwei Arten *M. athalia* und *M. neglecta* anhand der Falter ist damit nicht möglich.

PFAU (1962) fand zwischen den Wald- und Wiesen-*athalia* keine Unterschiede in den Genitalorganen, vermerkt aber, dass jene der Wald-*athalia* größer seien als jene der Wiesen-*athalia*. Da er dafür keine Maße angab und wir bereits weiter oben auf die große Variation in der Flügelspannweite eingegangen sind, sehen wir keine Notwendigkeit, uns der Mühe zu unterziehen, eventuelle Größenunterschiede bei den Kopulationsorganen zu ermitteln.

Wir haben aber die Kopulationsorgane der männlichen Falter untersucht, da dies eine Standardmethode zur Unterscheidung von Insektenarten ist (ROBINSON 1976). Dabei ist uns bewusst, dass es immer wieder verwandte Arten gibt, die anhand dieser Strukturen nicht unterschieden werden können (ZIMMERMAN 1958), doch haben verschiedene Autoren (URBAHN 1952; EBERT 1991; SEGERER 1997) als auch unsere eigenen Untersuchungen gezeigt, dass die vier Arten der *M. athalia*-Gruppe anhand der Strukturen der Kopulationsorgane unterschieden werden können und es ist eine Grundannahme, dass innerhalb einer Verwandtschaftsgruppe ein ähnliches Ausmaß an Variation bei den einzelnen Arten zu erwarten ist (HENNIG 1950). Vor diesem Hintergrund haben wir keinen Anlass anzunehmen, dass in dieser Artengruppe eine Art existiert, die davon eine Ausnahme macht.

In unseren Untersuchungen der Kopulationsorgane fanden wir die Aussage von URBAHN (1952) bestätigt: „Die Gestalt des Processus posterior ist bei den von uns untersuchten deutschen Faltern durchaus kennzeichnend, wenn auch die Ausbildung der einzelnen Zacken stark variiert, selbst rechts und links beim gleichen Stück.“ Insgesamt traten bei den Tieren in unseren Zuchten große Variationen am Proccesus posteriores auf, die unabhängig von der Herkunft der Falter waren. Das Merkmal, welches laut KRISTAL (1987) zur Artunterscheidung dient, dass die Valve unter der Harpe bei *M. neglecta* stärker gekrümmt ist, fanden wir variabel, so dass es nicht zur Arttrennung herangezogen werden kann. Bei allen anderen *Melitaea* Arten lässt sich die Artzugehörigkeit vor allem an der Gestalt des Proccesus posteriores ablesen (siehe URBAHN 1952). Es zeigen sich stets deutliche Unterschiede, die nicht als Variation anzusehen sind.

Zum Schluss unserer Untersuchungen im November 2008 erhielten wir die Möglichkeit, die Falter aus unseren Zuchten mit dem Holotypus und drei Paratypen von *M. neglecta* (PFAU, 1962), einschließlich der vorhandenen zwei Genitalpräparate, zu vergleichen. Der Holotypus (♀, Wolgast, 19.06.1940, ZIMG, Abb. 29-30) und die drei Paratypen (1♂ Wolgast, 24.06.1941, Abb. 26-27; 1♀ Wolgast, 11.06.1950; Anklam, 06.07.1919, ZIMG) gehören eindeutig zu *M. athalia*, ohne das phänotypische Unterschiede auffällig wären. Die Kopulationsorgane des Holotypus (Abb. 43) und eines Paratypus (Abb. 44) zeigen eindeutig die Merkmale von *M. athalia*.

In der Originalbeschreibung von *Melitaea athalia* bezieht sich ROTTEMBURG (1775: 5) auf die Varietät B, die GEOFFROY (1762: 45) für *Melitaea cinxia* LINNAEUS, 1758 (*Papilio*) wie folgt beschreibt: „Papilio alis dentatis fulvis nigro reticulatis; subtus falciis tribus flavis.“ Der Verbleib der Sammlung von S. A. von Rottemburg scheint

unbekannt zu sein (Vgl. HORN et al. 1990), so dass eine Überprüfung des Originalmaterials nicht möglich scheint. Sollte es an der taxonomischen Identität von *Melitaea athalia* zukünftig Zweifel geben, müsste die Stabilität des Namens eventuell durch die Festlegung eines Neotypus gesichert werden.

Aus den Gesprächen mit anderen Entomologen (T. Drechsel, J. Jacobasch, T. Sobczyk, H. Voigt, V. Wachlin) und aus unseren Larven- und Falterbeobachtungen kann man die Schlussfolgerung ziehen, dass *M. athalia* keine typische Art trockener Kiefernwälder ist, sondern diese nur dort besiedelt, wo durch Bachläufe, Moore, Sümpfe und ähnliche Strukturen für ein Mindestmaß an Luft- und Bodenfeuchte gesorgt ist. In der Nähe von Mooren fliegt die Art in den Übergangsbereichen zwischen feuchten und trockenen Stellen. In den Zuchten stellten wir fest, dass auch Larven aus Kiefernwäldern einen hohen Feuchtigkeitsbedarf haben bzw. bei zu wenig Feuchte in den Zuchten immer wieder größere Ausfälle aufgrund von Vertrocknung eintreten. Nach unseren Erfahrungen ist im vorliegenden Fall anhand der Ökologie eine Unterscheidung zweier Arten daher nicht möglich.

PFAU (1962) beschreibt die Wald-*athalia* aufgrund zweier Weibchen, die er in Gefangenschaft nicht zur Paarung bringen konnte, als 'ökologisch instabil'. Wir halten diese Aussage für wertlos, weil man *erstens* anhand eines methodisch nicht beschriebenen sowie statistisch nicht abgesicherten Zuchtversuches keine verifizierbaren Aussagen zur Synökologie vornehmen kann und *zweitens* unsere eigenen Zuchtversuche erfolgreich verliefen.

Abschließend lässt sich leider ironisch feststellen, dass PFAU (1962) seiner Torfwiesen-*athalia* wohl den richtigen Namen gab: '*neglectus*' ist lateinisch und bedeutet 'vernachlässigt' oder 'nicht geachtet'. Diese Attribute könnte man auf PFAUS (1962) Hypothese anwenden, würde es sich nach den Regeln der ICZN (1999) nicht um eine valide Beschreibung handeln. Dass ihm Ernst Urbahn die wissenschaftliche Beschreibung der Torfwiesen-*athalia* ausreden wollte (Sattler, mdl. Mitt.), dürfte wohl den Anlass zur Namensgebung gegeben haben. Es ist aber auch eine lehrreiche Geschichte von ungenauen Beobachtungen und einer unkritischen Benutzung von Argumenten durch zahlreiche Autoren. Wenn wir den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn nicht außer Acht lassen wollen müssen wir akzeptieren, dass wir nur Dinge untersuchen können, die sich durch empirische Forschung ergründen lassen. Was es hingegen nicht gibt, lässt sich empirisch nicht beweisen. Alle von uns erzielten Ergebnisse und die Prüfung aller bislang vorgebrachten Argumente widersprechen der Hypothese PFAUS (1962) von der Existenz einer Wald- und Wiesen-*athalia*. Deshalb ist *Melitaea neglecta* (PFAU, 1962) als Synonym von *Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775) anzusehen.

5. Danksagung

Für die Unterstützung bei der Beschaffung von Zuchtmaterial sowie interessanten Diskussionen zum Thema danken wir ganz herzlich Thomas Drechsel (Neubrandenburg), Jörg Gelbrecht (Königs-Wusterhausen), Andreas Hornemann (Groß Gerau),

Jens Jacobasch (Gröditz), Heinz Salpeter (Königs-Wusterhausen), Klaus Sattler (London), Thomas Sobczyk (Hoyerswerda), Hanno Voigt (Dresden) und Volker Wachlin (Greifswald). Peter Michalik vom Zoologischen Institut & Museum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (ZIMG) danken wir ganz herzlich für die Ausleihe der Typenserie von *Melitaea neglecta* sowie Bernard Landry vom Muséum d'histoire naturelle Genève für die Ausleihe weiterer *Melitaea*-Individuen.

6. Literatur

- BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Erweiterte Neubearbeitung. – Naturschutz aktuell 1. – Greven (Kilda). 270 S.
- DE PRINS, W. & F. IVERSEN 1996: Nymphalidae. S. 210-217. – In: O. KARSHOLT & J. RAZOWSKI, The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. – Apollo Books, Stenstrup.
- EBERT, G. 1991: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1, Tagfalter I. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 552 S.
- FRIEDRICH, E. 1975: Handbuch der Schmetterlingszucht (Europäische Arten). – Frankh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart. 186 S.
- GAEDIKE, R. & W. HEINICKE 1999: Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. – Entomofauna Germanica 3. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Dresden, Beiheft 5: 216 S.
- GEOFFROY, E. L. 1762: Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris. – Paris, Durand. Band 2: 1-690 S., Taf. 11-22.
- HENNIG, W. 1950: Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. – Deutscher Zentralverlag, Berlin. 370 S.
- HEUER, A. 1932: Zuchterfahrungen an *Melitaea athalia* ROTT. und *M. didyma* O. – Internationale Entomologische Zeitschrift 26 (3): 37.
- HEUER, A. 1933: Weitere Beobachtungen an *Melitaea athalia* ROTT.. – Internationale Entomologische Zeitschrift 27 (21): 230-232.
- HORN, W., I. KAHLE, G. FRIESE & R. GAEDIKE 1990: Collectiones entomologicae. Ein Komendium über den Verbleib entomologischer Sammlungen der Welt bis 1960. Teil I: A bis K. Teil II: L bis Z. – Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Berlin. 1-573.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature) 1999: International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition. – International Trust for Zoological Nomenclature. – London, XXX + 306 S.
- KÖHLER, J. & V. WACHLIN 2007: *Melitaea neglecta* PFAU, 1962 Torfwiesen-Scheckenfalter. – In: R. REINHARDT, H. SBIESCHNE, J. SETTELE, U. FISCHER & G. FIEDLER, Tagfalter von Sachsen. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Dresden Beiheft 11: 577-580.
- KRISTAL, P. 1987: *Mellicta neglecta* (PFAU, 1962) nun auch in der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen (Lepidoptera: Nymphalidae). – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt a.M. 8: 61-76.

- KURZE, S. 2008: Die Artabgrenzung beim Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775) (Insecta: Lepidoptera). – Besondere Lernleistung (BeLL) Dreikönigsgymnasium, Dresden. 32 S., 19 Taf.
- LENZ, F. 1917: Über die Melitaeen der Umgegend Münchens, ihre Raupen und ihre Puppen. – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 8: 26-39.
- MARSCHNER, G. 1980: Der "übersehene" Scheckenfalter *Melitaea neglecta* PFAU (Lep.). – Informationsmaterial für Entomologen des Bezirkes Karl-Marx-Stadt 10: 15-18.
- MARSCHNER, G. 1981: Der "übersehene" Scheckenfalter *Melitaea neglecta* PFAU (Lep., Nymphalidae). – Entomologische Berichte, Berlin 1981: 68-70.
- NUß, M. 1998: Deutsche Übersetzung und fachliche Überarbeitung. – T. TOLMAN & R. LEWINGTON, Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart. 319 S.
- PABST, M. 1902: Die Nymphaliden-Gattungen *Vanessa*, *Melitaea* und *Argynnis*, die Satyriden und Hesperiden der Umgegend von Chemnitz und ihre Entwicklungsgeschichte [sic]. – Kranchers Entomologisches Jahrbuch, Leipzig 11: 137-165.
- PELZ, V. 1995: Biosystematik der europäischen Aren des Tribus Melitaeini NEWMAN, 1870. – Oedippus, Bad-Neustadt-Salz (Germany) 11: 1-62.
- PFAU, J. 1962: *Melitaea athalia* ROTT. – eine Doppelart (Dualspecies) (Lep. Nymph.). – Mitteilungsblatt für Insektenkunde, Leipzig, Jena & Berlin 6: 85-88, 103-110, 142-150.
- PRETSCHER, P. 1998: Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). – In: BINOT, M., R. BLESS, R. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe Für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 87-111.
- REINHARDT, R. 1981: Die Tagfalter des Bezirkes Karl-Marx-Stadt. – Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Karl-Marx-Stadt 11: 25-59.
- REINHARDT, R. 1983: Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera - Rhopalocera et Hesperidae II: Nemeobiinae – Nymphalidae sowie Lycaenidae und Hesperidae. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Dresden 26, Beiheft 2: 79 S., 140 Karten.
- REINHARDT, R. 1998: Rote Liste Tagfalter. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden: 1-20.
- REINHARDT, R. 2007: Rote Liste Tagfalter Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden: 1-29.
- REINHARDT, R., H. SBIESCHNE, J. SETTELE, U. FISCHER & G. FIEDLER 2007: Tagfalter von Sachsen. – In: B. Klausnitzer & R. Reinhardt, Beiträge zur Insektenfauna Sachsens 6. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Dresden Beiheft 11: 696 S.

- ROBINSON, G. S. 1976: The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. – Entomologist's Gazette, London 27: 127-132.
- ROTTEMBURG, S. A. von 1775: Anmerkungen zu den Hufnagelischen Tabellen der Schmetterlinge. Erste Abtheilung. – Der Naturforscher 6: 1-34.
- SCHADEWALD, G. 1988: Anmerkungen zu *Melitaea neglecta* PFAU, 1962 (Lep., Nymphalidae). – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt, N. F., 8 (1987) 3/4: 109-112.
- SEGERER, A. H. 1997: Beitrag zur Genitaldiagnose einiger bayerischer Tagfalterarten unter besonderer Berücksichtigung der Weibchen. – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik, Bamberg 4: 5-25.
- SPULER, A. 1901-1910: Die Schmetterlinge Europas. – Schweizerbart, Stuttgart.
- TABBERT, H. 1987: Die Tagfalter der Stralsunder und Grimmaer Umgebung im Zeitraum von 1956-1986 (Lep., Rhopalocera et Hesperidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Dresden 31 (6): 237-246.
- TRÄNKNER, A. & M. NUSS 2005: Risk spreading in the voltinism of *Scolitantides orion orion* (PALLAS, 1771) (Lycaenidae). – Nota lepidopterologica 28 (1): 55-64.
- URBAHN, E. 1952: Die Unterschiede der Jugendstände und Falter von *Melitaea athalia* ROTT., *britomartis* ASSM. und *parthenie* BKH. = *aurelia* NICK. in Deutschland (Lep.). – Zeitschrift der Wiener entomologischen Gesellschaft 37 (63) (7/8): 105-121, Taf. 12-15.
- WEIDEMANN, H.-J. 1988: Tagfalter Bd.1+2. – Verlag J. Neumann-Neudamm GmbH & Co. KG., Melsungen.
- ZIMMERMAN, E. C. 1958: Lepidoptera: Pyraloidea. – Insects of Hawaii, Honolulu 8: i-xii, 1-456.

Anschriften der Autoren:

Susanne Kurze & Bernd-Jürgen Kurze
Bühlauer Str. 44, D-01328 Dresden
E-Mail: ter-brevis@web.de

Matthias Nuß
Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Tierkunde,
Königsbrücker Landstr. 159, D-01109 Dresden
E-Mail: matthias.nuss@senckenberg.de



Abb. 1–6: Lebensräume von *M. athalia*. 1–2: Medingen am 03.07.2006; 1: Waldweg im Kiefernwald; 2: Pechfluß. 3–4: Umgebung von Hoyerswerda; 3: Bröthen, 03.07.2008; 4: Koblenz/Knappensee, 15.07.2008. 5–6: Neustadt / Spree; 5: Ruhlmühle, Biotop I am 24.05.2008; 6: Ruhlmühle, Biotop I am 03.07.2008.



Abb. 7–12: Lebensräume von *M. athalia*. 7–8: Neustadt / Spree; 7: Biotop II am 03.07.2008; 8: Spreewitz, Biotop III am 03.07.2008. 9–10: Fichtelberggebiet am 07.07.2007; 9: Hinterer Zechengrund; 10: Vorderer Zechengrund (Fotos: Dr. H. Voigt). 11: Altwarp (Foto: V. Wachlin). 12: Südbrandenburg, der Loben, am 25.08.2008 (Foto: J. Jacobasch).



13



14



15



16



17



18



19



20

Abb. 13–20: *M. athalia*, Entwicklungsstadien. 13. Eigelege, 07.07.2006, Medingen. 14–15: Ausgewachsene Larven; 14: Fichtelberg, 03.03.2008; 15: Altwarp, 30.03.2008. 16–19: Puppen; 16: Fichtelberg, 04.03.2008; 17: Medingen, 04.06.2008; 18: Ruhlmühle, 04.06.2008; 19: Altwarp, 26.04.2008. 20: Falter auf Blütenstand von *Origanum* sitzend. Koblenz bei Hoyerswerda, 17.07.2008.



21



22



23



24



25



26



27



28

Abb. 21–28: Falter von *M. athalia*. 21: ♂, Medingen, K24, OS. 22: ♀, Medingen, G14, OS. 23: ♀, Medingen, G14, US. 24: ♂, Fichtelberg, F16/3, OS. 25: ♀, Fichtelberg, F16/10, OS. 26: ♂, Paratypus von *M. neglecta*, Wolgast, Sumpfwiese bei Hohendorf, 24.06.1941, OS. 27: dasselbe Tier, US. 28: ♀, Altwarp, N6, OS.



29



30



31



32



33



34



35



36

Abb. 29–30. Holotypus von *M. neglecta*, ♀, Wolgast, Ziesewiesen, 19.06.1940, ZIMG. 29: OS. 30: US.
Abb. 31–36: Falter von *Melitaea* spp. 31–32: *M. aurelia*, ♂, Slowenien, Veldes, 1942, Dannehl leg.,
coll. O. Bang-Haas, MTD; 31: OS; 32: US. 33–34: *M. britomartis*, ♀, Brandenburg, Liebenwalder Forst,
Kreuzbruch, 11.07.1972, leg. et coll. H. Salpeter. 33: OS; 34: US. 35–36: *M. parthenoides*, ♂, Schweiz,
Wallis, Martigny, ohne Datum, coll. O. Bang-Haas, MTD. 35: OS; 36: US.

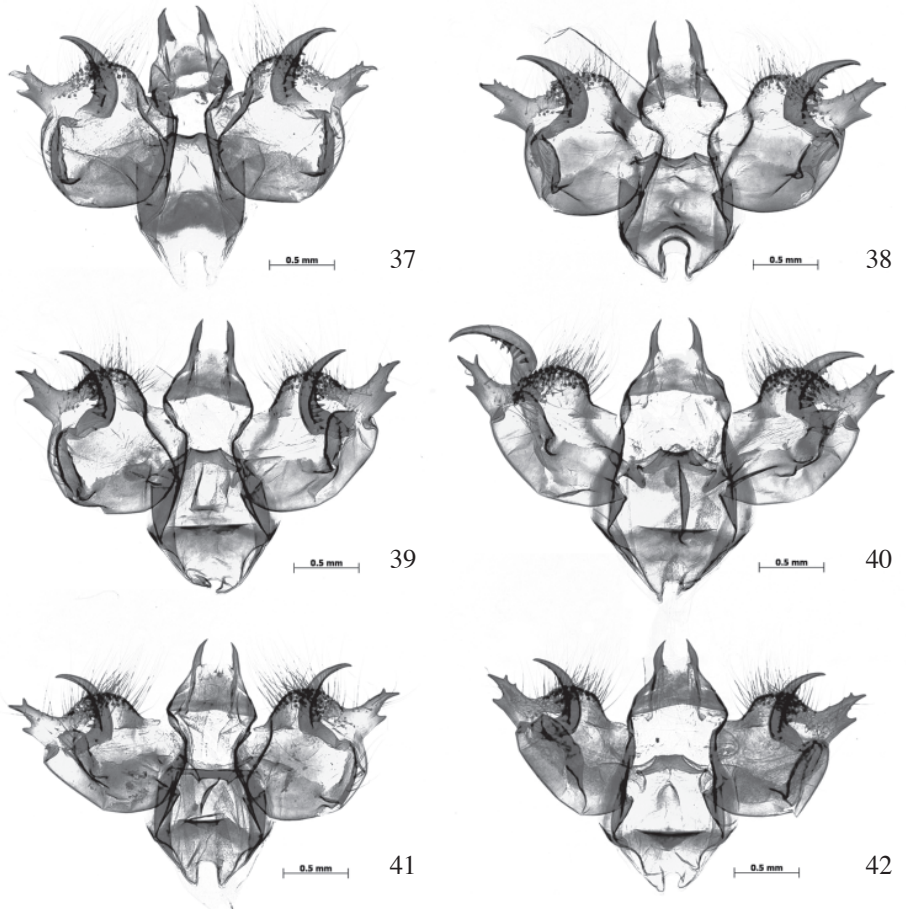


Abb. 37–42: ♂ Genitalien von *Melitaea athalia* aus den ex ovo Zuchten. 37: Medingen, K13 (prep. S. Kurze Nr. 1). 38: Medingen, G25 (prep. S. Kurze Nr. 13). 39: Fichtelberg, F1a/3 (prep. S. Kurze Nr. 62). 40: Fichtelberg F1a/5 (prep. S. Kurze Nr. 64). 41: Fichtelberg F1a/1 (prep. S. Kurze Nr. 58). 42: Fichtelberg F1a/8 (prep. S. Kurze Nr. 61).

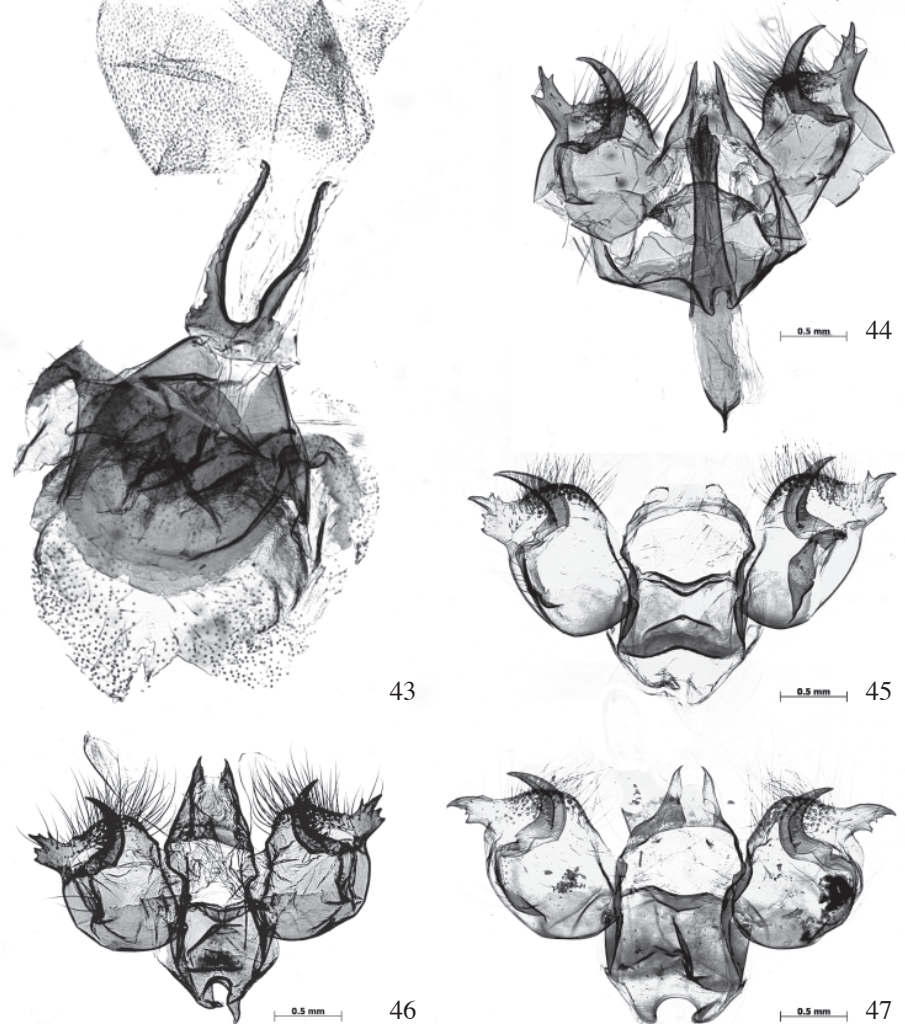


Abb. 43–47: Genitalien von *Melitaea* spp. 43: *M. neglecta*, ♀, Holotypus, Wolgast, Ziesewiesen, 19.06.1940, ZIMG (prep. Kudrna). 44: *M. neglecta*, ♂, Paratypus, Wolgast, Sumpfwiese bei Hohendorf, 24.06.1941 (prep. Kudrna). 45: *M. aurelia*, ♂, Serbien, Donji Milanovac, Eisernes Tor, 18.–19.06.1934, coll. Ebert, MTD (prep. S. Kurze Nr. 27). 46: *M. britomartis*, Brandenburg, Liebenwalder Forst, Kreuzbruch, 14.07.1973, leg. et coll. H. Salpeter. (prep. S. Kurze Nr. 78). 47: *M. parthenoides*, ♂, Schweiz, Wallis, Martigny, ohne Datum, coll. O. Bang-Haas, MTD (prep. S. Kurze Nr. 35).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Märkische Entomologische Nachrichten](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [2009_1](#)

Autor(en)/Author(s): Kurze Susanne, Kurze Bernd-Jürgen, Nuß (auch Nuss) Matthias

Artikel/Article: [Artabgrenzung beim Wachtelweizen- Scheckenfalter *Melitaea athalia* \(ROTTEMBURG, 1775\) \(Insecta: Lepidoptera\) 25-46](#)