

Eine neue Art der Gattung *Euphydryas* SCUDDER, 1872 aus Nordwest-Italien (Lepidoptera, Nymphalidae)

von

WERNER BACK, AXEL HAUSMANN, ANDREE SALK & JEAN-CLAUDE WEISS
eingegangen am 11.V.2015

Zusammenfassung: Eine isolierte Population von *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) von den Cottischen Alpen, Italien zeigte, neben morphologischen, auch erhebliche molekulargenetische Unterschiede zu anderen mitteleuropäischen *E. maturna*-Populationen sowie zu *E. intermedia wolfensbergeri* FREY, 1880. Diese Population wird als *Euphydryas italica spec. nov.* neu beschrieben.

Abstract: In addition to morphological differences, an isolated population of *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) of the Cottian Alps in Italy showed considerable molecular genetic differences from other populations of Central European *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) and to *E. intermedia wolfensbergeri* FREY, 1880. This population is described here as *Euphydryas italica spec. nov.*

Einleitung: Bei einer isolierten Population der Cottischen Alpen, Italien, ähnlich der *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758), wurden neben morphologischen, auch erhebliche molekulargenetische Unterschiede zu anderen mitteleuropäischen *E. maturna*-Populationen sowie zu *E. intermedia wolfensbergeri* FREY, 1880 festgestellt. Diese Population wird nachfolgend als *Euphydryas italica spec. nov.* beschrieben.

Gegenwärtig sind sechs Arten der Gattung *Euphydryas* in Europa bekannt (KARSHOLT & RAZOWSKI, 1996):

Euphydryas maturna (LINNAEUS, 1758),

Euphydryas cynthia ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775),

Euphydryas aurinia (ROTTEMBURG, 1775) (einschließlich der noch unklaren Taxa *provincialis* BOISDUVAL, 1828, *beckeri* LEDERER, 1853, *debilis* OBERTHÜR, 1909, *glaciegenita* VERITY, 1928),

Euphydryas iduna (DALMAN, 1816),

Euphydryas desfontainii (GODART, 1819),

Euphydryas intermedia (MÉNÉTRIÉS, 1859) (in Europa vertreten durch das Taxon *wolfensbergeri* FREY, 1880).

Überraschend war die Entdeckung einer weiteren, stark isolierten Population von *Euphydryas* in den Cottischen Alpen im Nordwesten Italiens durch GALLO & GIANTI (2003). Diese stellten fest, daß die Tiere im Habitus etwas verschieden von der typischen *E. maturna* (L.) aus Mitteleuropa sind. Sie erkannten einige Gemeinsamkeiten, die auch Falter von *maturna*-Populationen auf dem Balkan aufweisen. Deshalb war es naheliegend, die Falter zunächst *E. maturna* (L.) zuzuordnen.

Der Fundort ist nicht nur weit entfernt von den bisher bekannten Flugplätzen von *E. maturna* (L.) bzw. *E. intermedia* (MÉN.) im Aostatal (>100 km). Die Falter fliegen in den Cottischen Alpen auch in einer Höhe von ca. 1000 m. Weder für *E. maturna* (L.) noch für *E. intermedia* (MÉN.) ist diese Höhe als typisch anzusehen. *Euphydryas maturna* (L.) fliegt in der Regel deutlich unter 1000 m und *E. intermedia* (MÉN.) ist nur selten unter 1500 m zu finden.

Aufgrund der deutlichen Isolation und der atypischen Höhe des Vorkommens, erschien es den Autoren sinnvoll, von verschiedenen Orten *E. intermedia* (MÉN.) und *E. maturna* (L.) mit der neuen Population genetisch zu vergleichen, um daraus etwas über die taxonomische Einordnung ableiten zu können.

Material und Methode

Neben den Faltern der *Euphydryas*-Population aus den Cottischen Alpen wurde folgendes Material in die morphologische und/oder molekulare Untersuchung einbezogen:

- *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Deutschland, Bayern),
- *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Frankreich),
- *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Finnland),
- *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Ungarn),
- *Euphydryas intermedia wolfensbergeri* (FREY, 1880) (Austria),
- *Euphydryas cynthia* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775),
- *Euphydryas aurinia* (ROTTEMBURG, 1775), einschließlich *E. a. debilis* OBERTHÜR, 1909
- *Euphydryas iduna* (DALMAN, 1816).

Die morphologische Untersuchung erfolgte nach den üblichen Standardverfahren (z.B. ROBINSON, 1976). Folgende Untersuchungen des ♂-Genitalapparates wurden vorgenommen: *Euphydryas maturna* (L.) (Frankreich: gen.prp. HAUSM. 20213; Polen: gen.prp. HAUSM. 20214), *E. italica spec. nov.* (NW Italien: gen.prp. HAUSM. 20211; 20212).

DNA-Analyse: Die DNA-Extraktion, PCR und Sequenzierung erfolgte am Canadian Centre of DNA Barcoding (CCDB, Guelph, Canada) unter Anwendung standardisierter high-throughput Protokolle (IVANOVA et al., 2006; DEWAARD et al., 2008) für die 658 bp ‚Barcode‘-Region am 5' Ende des mitochondrialen Cytochrom c Oxidase I (COI) Gens (HEBERT et al., 2003). Alle Sequenzen werden sowohl auf der BOLD Datenbank (Barcode of Life Data Systems RATNASINGHAM & HEBERT, 2007) als auch in GenBank gemäß der iBOL data-release Regelungen hinterlegt, Metadaten inklusive. Auf die Abbildungen der Falter, Informationen zu Sammlungshinterlegung, GenBank accession-Nummern, GPS Koordinaten, Sequenzen und trace files kann in BOLD im öffentlichen Projekt (GZPUV) zugegriffen werden.

Genetische Divergenzen in der Barcode Region wurden mit dem Kimura 2 Parameter Modell unter Anwendung der Analysewerkzeuge auf BOLD berechnet. Zwischenartliche genetische Distanzen werden als „minimum pairwise distances“ angegeben.

Ergebnisse

Die genetischen Untersuchungen weisen auf enge Verwandtschaft zwischen allen einbezogenen Populationen von *E. maturna* (L.) hin (Abb. 10). Auch *E. intermedia* (MÉN.) ist genetisch von *E. maturna* (L.) kaum zu unterscheiden. Deutlich verschieden sind dagegen die Ergebnisse für die Tiere der Population aus den Cottischen Alpen (vgl. detaillierte genetische Analyse unten).

Deshalb und wegen korrelierter morphologischer und ökologischer Unterschiede werden sie nachfolgend als neue Art beschrieben:

Euphydryas italica spec. nov. (Abb. 1, 2, 9)

Holotypus ♂ (Abb. 1): Italien, Cottische Alpen, Umgebung Cuneo, 1000 m, 20.06.2005, ex coll. W. BACK FS, in Zoologische Staatssammlung München (ZSM), Barcode specimenID: BC ZSM Lep 71302.

Paratypen: Alle mit gleichem Fundort wie Holotypus, 11 ♂♂, 9 ♀♀, 24.06.2012 in coll. JC WEISS; 3 ♂♂, 04.06.2005, 1 ♀, 20.06.2005, in coll. W. BACK; 1 ♂, 1 ♀, 24.06.2012, 1 ♂, 1 ♀, 10.06.2007, in coll. K. ROSE; 15 ♂♂, 10 ♀♀, 10.06.2007, in coll. CH. CASTELAIN (gen.prp. HAUSM. 20211 und 20212).

Auf die Angabe von exakten Koordinaten verzichten wir aus Gründen des Schutzes dieser möglicherweise auf einem nur engbegrenzten Areal vorkommenden Art.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort in Italien benannt.

Beschreibung (Abb. 1, 2): Vorderflügelänge der ♂♂ 19-21 mm (Holotypus: 20,0 mm). Körper schwarz; Fühler gelblich und schwarz geringelt, deren Kolben oberseits schwarz, unterseits hellbraun mit oranger Spitze. Palpen und Beine orange; Fransen weißlich, an den Aderenden schwarz unterbrochen.

Oberseite: Grundfarbe der Flügel orange; Vorderflügel mit weißen Flecken in der Costal- und Diskalregion; breite, rote Postcostalbinde mit kräftiger schwarzer Umgebung; Marginalregion schwarz mit 6 bis 7 halbmondförmigen, rötlichen Flecken. Hinterflügel mit einer Reihe heller Flecken über der Diskalzelle; die Diskalzelle selbst mit roten und weißlichen Flecken; rote Postdiskalbinde und sehr kleine rötliche Punkte in der Submarginalregion, diese sonst schwarz; der Marginalrand kräftig schwarz.

Unterseite: Grundfarbe leuchtend orange, sehr zeichnungs- und kontrastreich. Marginalregion leuchtend orange.

Vorderflügel: Submarginalregion mit unregelmäßigen, halbmondartigen, gelben und schwarzen Flecken, diese zum Innenrand hin größer als im Vorderrandbereich. In der Zelle und im Vorderrandbereich der Postdiskalregion gelbe Flecken und schwarze Linien.

Hinterflügel: Weißlichgelbe Binde in der Diskalregion, nach außen durch eine unregelmäßige schwarze Linie getrennt. Die weißlichgelben Zeichnungen sind auffallend groß und gut markiert.

♀♀: Vorderflügelänge: 23-25 mm, meist deutlich größer als die ♂♂. Die orange Grundfarbe ausgedehnter. Insgesamt nicht so kontrastreich wie beim ♂ und heller; der Marginalrand zeigt kleine, meist halbmondförmige, ebenfalls orangefarbige Flecken. Ähnliches gilt auch für die Hinterflügel. Die Unterseite ähnelt in Zeichnung und Farbe sehr dem ♂.

Variationsbreite: Die ♂♂ weisen vor allem Unterschiede in der Ausdehnung der weißlichen Flecken auf der Vorder- und Hinterflügel-Oberseite auf. Ansonsten sind Zeichnung und Färbung von Ober- und Unterseite sehr einheitlich. Die ♀♀ unterscheiden sich nur in der mehr oder weniger kontrastreicheren Schwarzfärbung. Die orange Grundfärbung der Oberseite entweder sehr einheitlich oder mit teilweise auch leicht abgesetzten beigen Flecken in der Diskalregion.

Differentialdiagnose: *Euphydryas italica spec. nov.* (Abb. 1-2) ist im Vergleich zu allen Unterarten von *E. maturna* (L.)

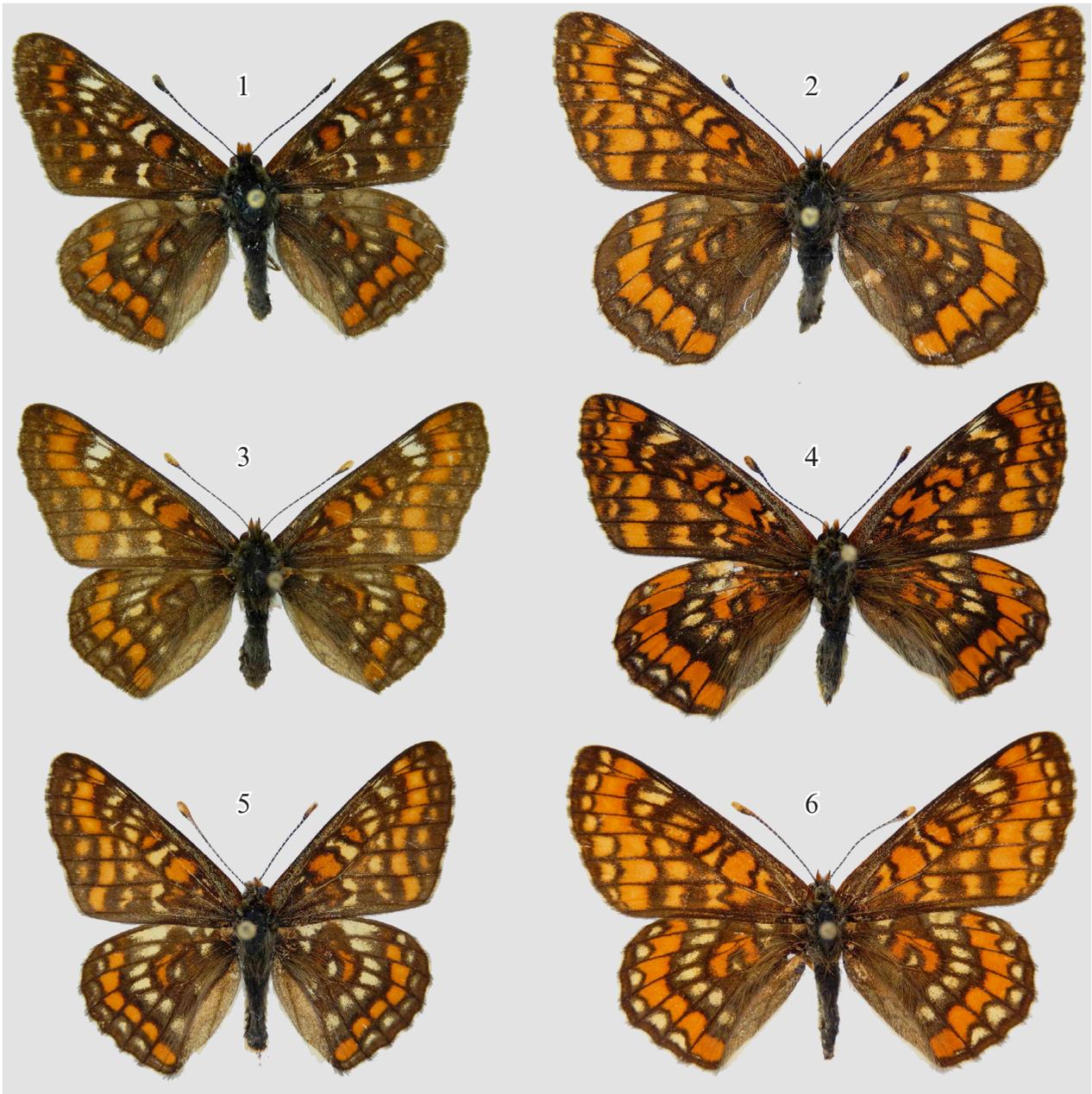


Abb. 1, 2: *Euphydryas italica* spec. nov., Holotypus ♂ und Paratypus ♀ (NW. Italien). Abb. 3-6: *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) - Abb. 3, 4, ♂ und ♀ (Österreich/Salzburg, Süddeutschland/Bayern), Abb. 5, 6, ♂ und ♀ (Ungarn).

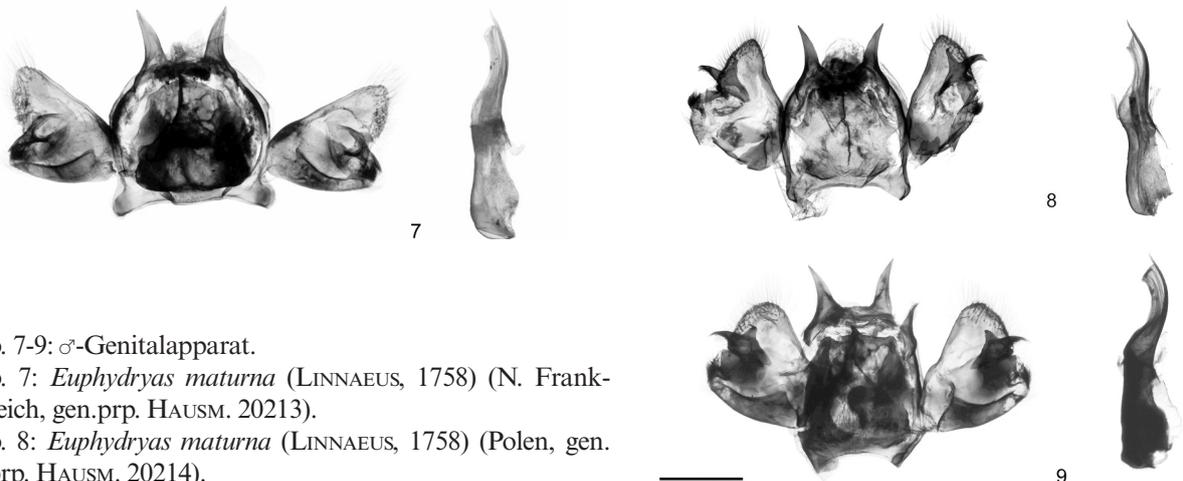


Abb. 7-9: ♂-Genitalapparat.

Abb. 7: *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (N. Frankreich, gen.prp. HAUSM. 20213).

Abb. 8: *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Polen, gen.prp. HAUSM. 20214).

Abb. 9: *Euphydryas italica* spec. nov. (Paratypus, NW. Italien, gen.prp. HAUSM. 20212).

(Abb. 3-6) kontrastreicher gezeichnet. Die schwarzen und weißen Flecken treten deutlicher und markanter hervor. Die Nominativform von *E. maturna* ist dagegen etwas weniger kontrastreich, mit schwarzen Flecken, die weniger hervortreten. Die Antennen sind dunkler und nicht orange, Palpen und Beine sind heller, beige bis bräunlich. Die in Frankreich auftretende Form von *E. maturna* (L.) (wurde bisher nicht als Unterart beschrieben) ist etwas verschieden zu *E. italica spec. nov.* Die weißen Flecken sind eher cremefarben und besonders auf den Hinterflügeln deutlich ausgeprägter. Auf der Unterseite sind alle Zeichnungen weniger kontrastiert und die Färbung ist teilweise beige, teilweise orange.

Euphydryas italica spec. nov. ähnelt am meisten den Unterarten aus Mitteleuropa und denen vom Balkan. Unserer Meinung nach ist *E. maturna adamezewskyi* KRZYWICKI, 1967 aus Polen die Unterart, die *E. italica spec. nov.* am ähnlichsten ist. Sie ist auch sehr schwarz markiert und die Zeichnungen sind ebenfalls gut kontrastiert. Die Färbung von Beinen, Palpen und Antennen ist fast identisch mit der von *E. italica spec. nov.* Die Unterschiede liegen vor allem in der Verteilung und dem Aussehen der Zeichnungen. Bei *E. italica spec. nov.* ist fast immer ein weißer, gekrümmter Fleck in der Discoidalzelle des Vorderflügels. Das ist bei *E. m. adamezewskyi* KRZYWICKI nur selten der Fall. Die Unterseite der Vorderflügel ist bei *E. m. adamezewskyi* KRZYWICKI schwärzer markiert und die weißlichen Flecken der Basal- und Diskalregion der Hinterflügel haben ein anderes Aussehen. Außerdem ist die orangene Submarginalbinde bei *E. italica spec. nov.* und auch bei der französischen Form breiter.

♂-Genitalapparat (vgl. Abb. 7-9): Im den Genitalstrukturen konnten zwischen den untersuchten *E. maturna* (L.) aus Ungarn und Nord-Frankreich sowie der *E. italica spec. nov.* aus den Cottischen Alpen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Molekularbiologische Untersuchungsergebnisse (Abb. 10)

Die Abbildung 10 gibt einen Überblick über die gemitischen Ähnlichkeiten verschiedener *Euphydryas maturna*-Populationen, einschließlich *E. intermedia wolfensbergeri* (FREY, 1880). Darüber hinaus werden für eine vergleichende Beurteilung die bei der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) bereits vorliegenden Daten der Arten *E. cynthia* ([D. & S.]), *E. iduna* (DALMAN) und *E. aurinia* (ROTTEMBURG) berücksichtigt. Im Neighbour-Joining-Baum (Abb. 10) können zwei große Entwicklungslinien unterschieden werden, die *maturna*- und die *aurinia*-Linie.

Euphydryas cynthia ([D. & S.]), *E. iduna* (DALMAN) und auch die Population von Piemont sind zwar eigenständige Gruppen, können aber letztlich der *maturna*-Entwicklungslinie zugeordnet werden. Innerhalb dieses Clusters befinden sich Exemplare von Deutschland (Bayern), Finnland und Frankreich, die bei einer Gesamtvariabilität von unter 0,5 % sehr nahe verwandt sind. Dies gilt auch für die Exemplare des Taxons *wolfensbergeri* (FREY aus Österreich, so daß aus molekularbiologischer Sicht für dieses maximal ein Unterart-Status vertretbar wäre. Entsprechendes könnte auch für das Taxon *intermedia* (MÉNÉTRIÉS) gelten, bedarf aber weiterer Untersuchungen.

Ähnliches gilt auch innerhalb der *aurinia*-Gruppe für die montanen *debilis*-Exemplare, obwohl deutliche Unterschiede im Phänotyp vorliegen.

Die Population von Piemont steht genetisch der *Euphydryas iduna* (DALMAN) bei einer Distanz von nur 1,4 % am nächsten. Zu *E. maturna* (L.) bestehen Distanzen von 2,6 bis 3,0 % und zu *E. intermedia wolfensbergeri* (FREY) 2,4 %.

Ökologie und Verbreitung

Euphydryas italica spec. nov. fliegt im Juni auf großen Lichtungen in einer Höhe von ca. 1000 m. *Fraxinus excelsior* (die wahrscheinliche Futterpflanze vor der Überwinterung) ist vorhanden. GALLO & GIANTI (2003) nennen als Begleitarten *Melitaea athalia* (ROTTEMBURG, 1775), *Melitaea phoebe* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Limenitis camilla* (LINNAEUS, 1764) und *Thymelicus sylvestris* (PODA, 1761). Weiterhin konnten u. a. *Lycaena virgaureae* (LINNAEUS, 1758), *Argynnis adippe* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1764), *Brenthis daphne* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Euphydryas aurinia* (ROTTEMBURG, 1775), *Coenonympha arcania* (LINNAEUS, 1761) und *Carcharodus lavatherae* (ESPER, 1783) beobachtet werden.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich primär mit dem taxonomischen Status von *Euphydryas italica spec. nov.* und der Veröffentlichung der in diesem Zusammenhang erhaltenen Ergebnisse der genetischen Untersuchungen.

Die Frage, wie die weitgehende genetische Übereinstimmung der Taxa *maturna* (L.) und *intermedia wolfensbergeri* (FREY) zu bewerten ist, soll hier nicht endgültig behandelt werden. Dazu sind weitere Forschungen nötig.

Wir sehen hier jedoch eine ähnliche Problematik, wie bei anderen *Euphydryas*-Komplexen. In Europa betrifft das vor allem den *aurinia*-Komplex, bei dem der Status verschiedener Taxa immer noch unklar ist (z. B. *debilis*, *glaciegenua*) und je nach Autor verschieden interpretiert wird. Andererseits sind bei *E. aurinia* (ROTT.) gut differenzierbare Ökotypen (z. B. Trocken-, Nass-Habitate) bekannt, obwohl keine offensichtlichen Unterschiede im Habitus erkennbar sind. Wir halten genetische Untersuchungen weiterer Populationen von *Euphydryas maturna* (L.) für erforderlich, um den Erkenntnisstand diesbezüglich zu verbessern. Interessant wäre insbesondere die Untersuchung der englischen, iri-

schen und polnischen *maturna*-Populationen sowie der Taxa *beckeri* LEDERER, 1853, *provincialis* BOISDUVAL, 1828, und *desfontainii* GODART, 1819.

Danksagung: Wir danken Herrn ERIC BONORRA für die Bereitstellung von Fotos vom Fundort und für Hinweise, die uns bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit hilfreich waren sowie Herrn Dr. Patrick Gros für die Bereitstellung von Untersuchungsmaterial. Desweiteren sind wir Dr. PAUL D. N. HEBERT und seinen Kollegen am Biodiversity Institute of Ontario (Guelph, Canada) für die DNA-Sequenzierungen und die Bereitstellung der technischen und bioinformatischen Voraussetzungen zum DNA Barcoding zu großem Dank verpflichtet. Die diesbezüglichen Arbeiten wurden in Kanada von Genome Canada, dem Ontario Ministry of Research and Innovation und der NSERC finanziell unterstützt. Das DNA Barcoding mitteleuropäischer Falter der Gattung *Euphydryas* wurde darüber hinaus vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft im Rahmen des Projektes Barcoding Fauna Bavarica (BFB) finanziert. Herrn Dr. PETER HUEMER (Innsbruck), und Dr. MARKO MUTANEN (Oulu) danken wir herzlich für die Erlaubnis, einige ihrer umfangreichen Daten in unsere Analyse einbeziehen zu dürfen.

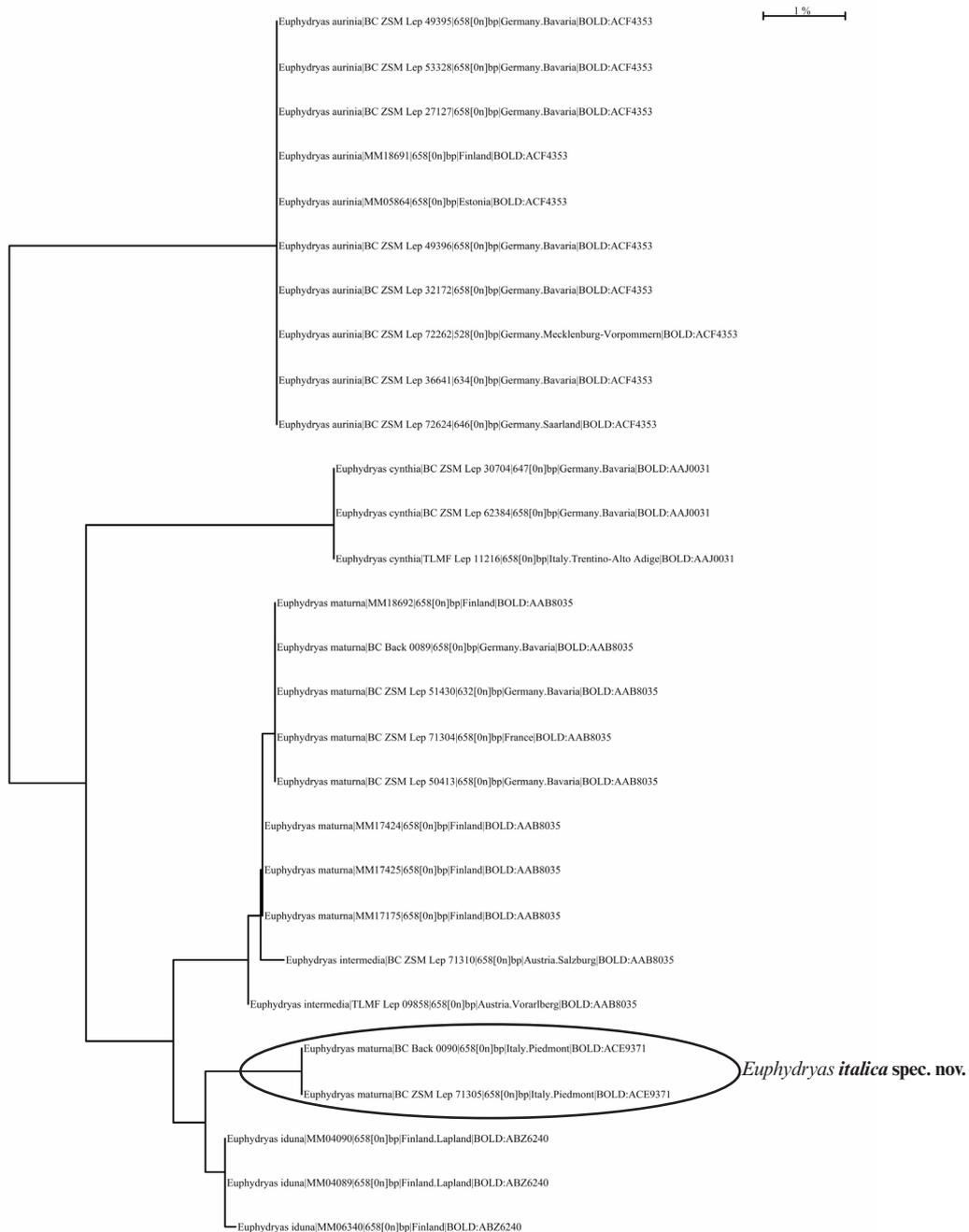


Abb. 10: Neighbor Joining Baum (Kimura 2 parameter). Nur Fragmente einer Länge über 500 bp wurden berücksichtigt. Quelle: DNA Barcode Daten aus BOLD (Barcode of Life Database, cf. RATNASINGHAM & HEBERT 2007).

Literatur

- DEWAARD, J. R., IVANOVA, N. V., HAJIBABAEI, M. & P. D. N. HEBERT (2008): Assembling DNA barcodes: analytical protocols. In: MARTIN C. ed., *Methods in molecular biology: environmental genetics*. Totowa, NJ: Humana Press: 275-293.
- FORSTER, W & TH. A. WOHLFAHRT (1984): *Die Schmetterlinge Mitteleuropas. 2, Tagfalter/Diurna (Rhopalocera und HesperIIDae)*. - Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- GALLO, E. & M. GIANTI (2003): Sulla presenza in Italia di *Euphydryas maturna* LINNAEUS 1758 (Lepidoptera, Nymphalidae). - *Doriana* **8** (335): 1-9, Genua.
- HIGGINS, L. G. (1950): A descriptive catalogue of the Palaearctic *Euphydryas* (Lepidoptera: Rhopalocera).- *Trans R. Ent. Soc. London* **101**: 435-489, London.
- HIGGINS, L. G. (1978): A revision of the genus *Euphydryas* SCUDDER (Lepidoptera: Nymphalidae). - *Ent. Gaz.* **29**: 109-115, London.
- IVANOVA, N. V., DEWAARD, J. R. & P. D. N. HEBERT (2006): An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. - *Mol. Ecol. Notes* **6**: 998-1002.
- KARSHOLT, O. & J. RAZOWSKI (1996): *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. - Apollo Books, Stenstrup.
- RATNASINGHAM, S. & P. D. N. HEBERT (2007): BOLD: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>). - *Mol. Ecol. Notes* **7** (3): 355-364.
- ROBINSON, G. S. (1976): *The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera*. - *Entomologist's Gazette* **27**: 127-132, London.
- TOLMAN & LEWINGTON (1997): *Collins Field Guide Butterflies of Britain & Europe: 179-184*. - London, HarperCollins Publishers.

Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. WERNER BACK
An der Mühle 9a
D-85354 Freising, Germany
e-mail: DrWernerBack@aol.com

Dr. AXEL HAUSMANN
Zoologische Staatssammlung München
Bavarian State Collection of Zoology, Section Lepidoptera
Münchhausenstr. 21
D-81247 Munich, Germany
Tel. +49 89 8107-158 - Fax +49 89 8107-300
e-mail: Axel.Hausmann@zsm.mwn.de
web: www.zsm.mwn.de - www.geometridae.de

JEAN-CLAUDE WEISS
2 Place G. Hoquard
F-57000 Metz, France
e-mail: weissjeanclaude5@aol.com

ANDREE SALK
Paul-Schwenk-Str. 24
D-12685 Berlin, Germany
e-mail: salk@arcor.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Back Werner, Hausmann Axel, Salk Andree, Weiss Jean-Claude

Artikel/Article: [Eine neue Art der Gattung Euphydryas Scudder, 1872 aus Nordwest-Italien \(Lepidoptera, Nymphalidae\) 111-116](#)