 ; download unter www.biologiezentrum.at

R. Reinhardt, Mittweida & J. Settele, Halle/Saale

Beiträge zur Tagfalterfauna Ostdeutschlands: Der *Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775)-Komplex (Lepidoptera, Lycaenidae)

Zusammenfassung Neuere genetische Untersuchungen stellen die bisher praktizierte Arttrennung von *Maculinea alcon* (feuchte Lebensräume, Raupennahrung: Lungen-Enzian) und *Maculinea rebeli* (trockene Lebensräume [Mesobrometen], Raupennahrung: Kreuz-Enzian) in Frage. Für naturschutzpraktische Belange jedoch sollten die bisherigen Arten mindestens als „Ökotypen" behandelt werden. In der vorliegenden Arbeit werden Aussagen jeweils getrennt zu den Taxa *alcon* und *rebeli* vorgenommen, weil in dieser faunistischen Abhandlung die rein taxonomischen Aussagen in den Hintergrund gestellt werden. In den ostdeutschen Ländern kam *M. alcon* in Thüringen nicht vor und ist in den übrigen ausgestorben (letzte Meldung 1988 aus Sachsen). *M. rebeli* kommt aktuell nur in Thüringen vor, wenige alte Einzeldaten stammen aus Sachsen-Anhalt, in den übrigen ostdeutschen Ländern fehlt sie. Ob der neuerdings gültige Gattungsname *Phengaris* bestehen bleiben wird oder doch *Maculinea* beibehalten werden kann, wird gegenwärtig durch die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur geprüft. Wir verwenden im Rahmen dieses Beitrages aus Gründen des weitaus größeren Bekanntheitsgrades den Namen *Maculinea*.

Summary **Contributions to the butterfly fauna of Eastern Germany: The *Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775)-complex (Lepidoptera, Lycaenidae).** – New genetic analyses question the so far accepted species status of *Maculinea alcon* (wet and moist habitats, larval food plant: *Gentiana pneumonanthe*) and *Maculinea rebeli* (dry habitats, larval food plant: *Gentiana cruciata*). For the purpose of nature conservation, however, it is regarded as appropriate to distinguish the previous species at least as "ecotypes" Thus, in the present manuscript statements are differentiated for the taxa *alcon* und *rebeli* because taxonomic considerations are regarded as less relevant in the context of the more faunistic treatments presented here. In the Eastern German states, *M. alcon* did never occur in Thuringia and is now extinct in the other states (last known occurrence in Saxony in 1988). *M. rebeli* at present only still occurs in Thuringia, a few single observations have been previously made in Saxony-Anhalt. From the other East German states it was always absent. Whether the presently valid genus name *Phengaris* remains, or whether *Maculinea* will also be the right name in future, is presently assessed by the International Commission on Zoological Nomenclature. As *Maculinea* is much better known in the scientific community as well as in the public at large, we decided to use the name in the present publication.

Einleitung

Mehrfach wurde an den Erstautor die Bitte herangetragen, die vorhandenen Daten aus dem ehemaligen Projekt „Insektenfauna der DDR" – insbesondere die nur durch Karten untersetzten Familien der Lycaenidae und Hesperiidae (Reinhardt 1983; Reinhardt & Thust 1993) – nach kritischer Sichtung zu veröffentlichen. Da auch die letzten beiden Arbeiten sowohl über den Fetthennen-Bläuling *Scolitantides orion* (Pallas, 1771) als auch über die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, 1779) und *M. teleius* (Bergsträsser, 1779) (Reinhardt 2010a, b) ein recht positives Echo erfahren haben, ist nunmehr beabsichtigt, die Veröffentlichungsreihe fortzusetzen.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf einer faunistischen Betrachtung; auf wichtige Veröffentlichungen zur Art aus Deutschland und Europa soll hingewiesen werden (z. B. Daten zur Präimaginalentwicklung in Bräu et al. 2006 oder Settele et al. 2005).

Anmerkungen zur Nomenklatur sowie zur Morphologie der Falter

Auf die bereits erfolgte Nomenklaturänderung bei der Gattung *Maculinea* van Eecke, 1915 zu *Phengaris* Doherty, 1891 gemäß Fric et al. (2007) wurde bei Reinhardt (2010b) bereits hingewiesen, ein entsprechender Antrag bei der Internationalen Kommission der Zoologischen Nomenklatur zur Beibehaltung von *Maculinea* wurde inzwischen gestellt (Baletto et al. 2010). Der Zweitautor des vorliegenden Beitrages hat diesen Antrag als Co-Autor unterstützt, da nur so eine Klärung erzielt werden kann, die dann allgemein akzeptiert werden dürfte. Wir verwenden hier zunächst weiterhin den Namen *Maculinea*.

Aber nicht nur der Gattungsname unterliegt eventuell einer Änderung, auch des Status von *M. alcon* und *M. rebeli* als zwei eigenständige Arten ist umstritten. Allerdings begleiten diese Bedenken die Wissenschaft schon seit fast 70 Jahren, nämlich als Berger (1946) die forma *rebeli* Hirschke, 1904 als gute Art von *alcon* abtrennte. Die herausgearbeiteten Unterscheidungs-

© Entomologische Nachrichten und Berichte; d

merkmale hielten einer Kritik nicht immer Stand, weil die Variationsbreite der für typisch angesehenen Merkmale zu groß war und sich vielfach überschnitten. KAABER (1964) verfasste eine umfangreiche Studie auch zur Verbreitung. Nach seinen Untersuchungen sind die in feuchten (!) Habitaten und an Lungenenzian lebenden skandinavischen Tiere (Südschweden und Dänemark) zu *M. rebeli* zu stellen (so auch bei HENRIKSEN & KREUTZER 1982 geschehen), andere Autoren berichteten von *M. alcon*-Weibchen, die in Trockengebieten Eier an Gentiana cruciata abgelegt haben (SIELEZNIEW & STANKIEWICZ 2004).

M. rebeli ist aus den Alpen beschrieben, die variableren, *alcon*-artige Züge tragenden Falter außerhalb der Alpen werden als ssp. *xerophila* BERGER, 1946 bezeichnet. In Tabelle 1 werden Merkmalsunterscheide zwischen *M alcon* und *M. rebeli* dargestellt. Kann jedes Merkmal für sich versagen, so sind diese Merkmale in Kombination jedoch als sehr gut geeignet einzustufen (URBAHN 1964 nach KAABER 1964).

Tabelle 1: Merkmalsunterschiede zwischen *Maculinea alcon* und *M. rebeli* (URBAHN 1964).

alcon	***rebeli***
♂: Schwarzes Saumband der Vorderflügel-OS breiter, unscharf begrenzt	♂: Schwarzes Saumband der Vorderflügel-OS schmal, scharf begrenzt
Valvenform im distalen Bereich mehr verschmälert	Valvenform plumper, distal breiter
♀: Hinterflügelsaum ohne helle Kontrastzone	♀: Saumflecke der Hinterflügel in heller Kontrastzone
Flügel oberseits dunkel übergossen mit groben Submedianflecken der Vorderflügel, vollständig an Zahl	Dunkle Übergießung nur an der Costa und am Außenrand der Vorderflügel, Submedianflecke reduziert oder fehlend
Blaue Übergießung der Flügel fehlend oder schwach	Flügel oberseits ausgedehnt blau
Unterseitige Flügelflecke kräftig mit Neigung zur Vielfalt. Basalflecke der Vorderflügel oft vorhanden, zuweilen mehrfach	Unterseitige Flügelflecke zur Rückbildung neigend. Basalflecke der Vorderflügel fehlend
Fransen z. T. verdunkelt	Fransen weiß

In den Arbeiten von ALS et al. (2004) und FRIC et al. (2007) wurden mit genetischen Methoden Verwandtschaftsverhältnisse untersucht. FRIC et al. (2007) kommen auf Grund dieser Ergebnisse zu dem Schluss, dass der genetische Abstand zwischen *M alcon* und *M rebeli* zu gering ist, um eine Artdifferenzierung aufrecht zu erhalten. *M rebeli* wird als Synonym zu *M. alcon* gestellt.

„DNA Sequenzdaten sind eine fantastische Quelle neuer Informationen. Sie können viel, aber nicht alles, für die Taxonomie bewirken. Nur sorgfältig zusammengestellte Datenbanken gepaart mit taxonomischer Expertise lassen sie zu einem Werkzeug werden, welches im Rahmen der Taxonomie nachhaltig gutes bewirken kann und wird" (BALKE 2008). Dieses Umstandes dürften sich auch FRIC et al. (2007) durchaus bewusst gewesen sein, zumal sich unter den Autoren mit ZDENEK FRIC und NIKLAS WAHLBERG gute Kenner morphologisch-taxonomischer Arbeitsweisen befinden. Daher sind die Analysen durchaus ernst zu nehmen und man darf auf weitere Untersuchungsergebnisse gespannt sein.

Aufgrund der lokal letztlich sehr spezifischen Ansprüche und der ökologischen und morphologischen Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen *M alcon*- bzw. *M. rebeli*-Populationen, behandeln wir in diesem Beitrag beide „Arten" vorerst noch getrennt.

Anmerkungen zu Vorkommen und Verbreitung

Beide Taxa, *Maculinea alcon* und *Maculinea rebeli*, gehören zu den Ameisen-Bläulingen, d. h. sie durchlaufen einen Teil ihrer Entwicklung (späte Larvalentwicklung und das Puppenstadium) im Ameisennest, hier werden sie von den Ameisen gefüttert. Die Ameisenabhängigkeit ist streng artspezifisch, möglicherweise aber regional unterschiedlich, demzufolge müssen auch die Vorkommen von Wirt und Parasit übereinstimmen. In SBN (1987: 364) wird für die Schweiz ausgeführt: „Der auffälligste Unterschied von *M. alcon* zu *M. rebeli* liegt in der Ökologie ihrer Jugendstadien. *M. alcon* lebt in feuchter, mooriger Umgebung mit möglicherweise saurem Boden, wo *Myrmica ruginodis* und besonders *M scabrinodis* häufig sind. *M alcon* überlebt jedoch nur in Nestern von *M ruginodis*, die zu einer anderen *Myrmica*-Gruppe gehört als *M schencki* (= Wirt von *M rebeli*) " Für Deutschland ergaben Untersuchungen an *M. rebeli* in Nordrhein-Westfalen, dass bei Fehlen von *M schencki* die ökologisch euryöke *Myrmica sabuleti* den Erhalt der Population sichern kann (MEYER-HOZAK 2000), zu ähnlichen Schlussfolgerungen kamen in Baden-Württemberg KOCKELKE et al. (1994). Untersuchungen zur Wirtsbindung von *M. rebeli* an *Myrmica*-Arten in verschiedenen Ländern Europas werden von STEINER et al. (2003) zusammenfassend veröffentlicht.

In der Sachsenfauna bei REINHARDT et al. (2007) hat Mitautor SETTELE gemeinsam mit J. A. THOMAS die einzelnen *Maculinea*-Arten wie auch die zusammenfassende Gattungsübersicht bearbeitet. Sie haben als Ameisenwirt *Myrmica ruginodis* für *Maculinea alcon* aufgeführt.

 chte; download unter www.biologiezentrum.at

Welche Ameisenarten in Ostdeutschland als Wirte fungieren, ist nicht in jedem Fall mehr nachzuvollziehen. LIEBIG (1989) schreibt, dass die Zucht von (aus der Oberlausitz stammender) *M alcon* im Formicar nicht mit *Myrmica rubra* (= *laevinodis*) gelang, sondern erst mit *M. scabrinodis*. So kann man ableiten, dass die sächsisch-brandenburgische Population von *Maculinea alcon* eher mit *Myrmica scabrinodis* vergesellschaftet war als mit *Myrmica rubra*. Allerdings können unter Laborbedingungen fast alle *Maculinea*-Arten, selbst Tiere von von identischen Populationen, mit vielen *Myrmica*-Arten gezogen werden (THOMAS et al. 2005). In der Fauna von Thüringen (THUST et al. 2006) wird als Wirtsameise für *Maculinea rebeli* nur *Myrmica schencki* genannt.

Wir können jedoch davon ausgehen, dass in Ostdeutschland *Maculinea alcon* in den ersten Larvenstadien – bevor sie ins Ameisennest gelangt – am Lungen-Enzian Gentiana pneumonanthe lebt bzw. gelebt hat. Der Schwalbenwurz-Enzian Gentiana asclepiadea spielt in Ostdeutschland (im Gegensatz zu Südwestdeutschland – KRISMANN 2000) als Raupennahrung keine Rolle: es gibt nur 1 Vorkommen (ROTHMALER 1996). *Maculinea rebeli* legt seine Eier an Kreuz-Enzian Gentiana cruciata; in der Literatur wird noch Feld-Enzian Gentianella campestris angegeben, beide Pflanzenarten haben in Ostdeutschland eine nahezu identische Verbreitung, doch ist bisher keine Angabe über die Nutzung des Feld-Enzians durch Ameisenbläulinge zu finden.

Die Vorkommen des Lungen-Enzian sind in Abbildung 2 (Karte aus BENKERT et al. 1996) dargestellt und die Fundorte von *Maculinea alcon* in Abbildung 1; Abbildung 4 (Karte aus BENKERT et al. 1996) zeigt die Vorkommen von Kreuz-Enzian und die Abbildung 3 die Fundorte von *Maculinea rebeli* in Ostdeutschland.

Maculinea alcon ist in den ostdeutschen Ländern der Bundesrepublik Deutschland als ausgestorben zu betrachten. Aus Thüringen wurde die Art nicht gemeldet. In Tabelle 2 werden die Vorkommen und Gefährdungseinstufungen in den einzelnen Ländern der Bundesrepublik dargestellt.

In Tabelle 3 werden die Vorkommen und Gefährdungseinstufungen von *Maculinea rebeli* in den einzelnen Ländern der Bundesrepublik dargestellt.

Maculinea alcon kam in den ostdeutschen Bundesländern – außer in Thüringen – vor. Jetzt ist die Art als ausgestorben zu betrachten, wenngleich das letzte Vorkommen an der sächsisch-brandenburgischen Grenze seit der letzten Feststellung 1988 nicht regelmäßig kontrolliert wurde und KÜHNE & WIESNER (2005) die Hoffnung äußern, die Art in Brandenburg an noch nicht kontrollierten Lungen-Enzian-Standorten doch noch zu entdecken. Bekannt ist ja, dass die Art individuenschwach auf sehr kleinem Raum überleben kann.

Die 14 Datensätze (DS) aus Mecklenburg-Vorpommern enthalten nur wenig konkrete Angaben, interessant dürfte in diesem Zusammenhang die Aussage von URBAHN (1964) sein: „Es war eine im Norden zwar lokale, aber an ihren Fundstellen oft nicht seltene Art, auf die man nur zufällig stieß, wenn man bis in die damals wenig beliebten Moorgebiete vordrang. So ist denn auch *alcon* in vielen Gegenden erst spät entdeckt worden oder nur von wenigen Punkten bekannt gewesen" Auch für Berlin und Brandenburg liegen nur 16 DS vor. Die Fundortanalyse stammt von KÜHNE & WIESNER (2005). Die 12 aus Sachsen-Anhalt vorliegenden Fundortangaben reichen von Mitte des 19. Jahrhunderts bis 1973 und wurden auf Basis der Daten von REINHARDT (1983) von den Entomologen Sachsen-Anhalts überprüft und ergänzt, für Sachsen wurden die Daten der Tagfalterfauna (REINHARDT et al. 2007) zu Grunde gelegt; letzter Fund 1988.

Tabelle 2: Vorkommen und Gefährdung (Rote-Liste-Status mit Jahresangabe) des Lungenenzian-Ameisenbläulings *Maculinea alcon* in den Ländern der BRD.

Land	Vorkommen bzw. Jahr der letzten Meldung	Rote Liste-Status
Schleswig-Holstein (SH)	+	1998: 1 (vom Aussterben bedroht)
Hamburg (HH)	+	1989: 1 (vom Aussterben bedroht)
Mecklenburg-Vorpommern (MV)	1970	1993: 1 (vom Aussterben bedroht)
Niedersachsen (NI) mit Bremen	+	2004: 1 (vom Aussterben bedroht)
Sachsen-Anhalt (ST)	1973	2004: 0 (ausgestorben/verschollen)
Berlin (BE)	1925	1991: 0 (ausgestorben/verschollen)
Brandenburg (BB)	1984	2001: 0 (ausgestorben/verschollen)
Sachsen (SN)	1988	2008: 0 (ausgestorben/verschollen)
Thüringen (TH)	kein Vorkommen	2001: entfällt
Hessen (HE)	kein Vorkommen	2008: entfällt
Nordrhein-Westfalen (NW)	+	1999: 1 (vom Aussterben bedroht)
Rheinland-Pfalz (RP)	1967	2008: 0 (ausgestorben/verschollen)
Saarland (SL)	kein Vorkommen	2008: entfällt
Baden-Württemberg (BW)	+	2005: 2 (stark gefährdet)
Bayern (BY)	+	2004: 2 (stark gefährdet)
Bundesrepublik (DT)	+	1998 + 2011: 2 (stark gefährdet)

© Entomologische Nachrichten und Berichte; d

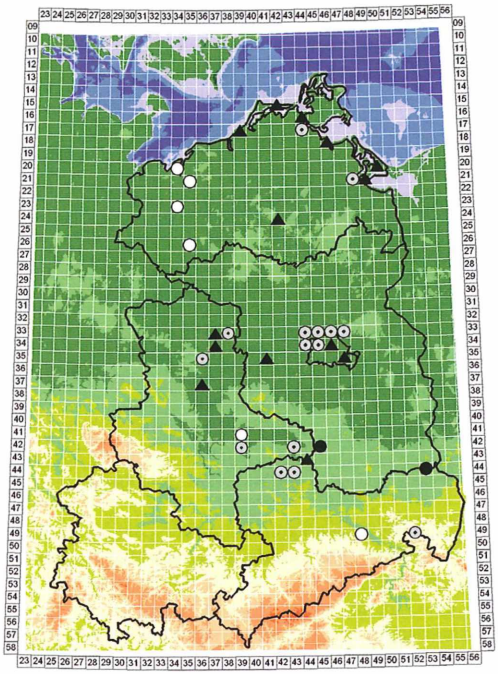

Abb. 1: Vorkommen von *Maculinea alcon*. Leerer Kreis: vor 1900, Kreis mit Punkt: 1901–1950, gefülltes Dreieck: 1951–1980, gefüllter Kreis 1981–2000.

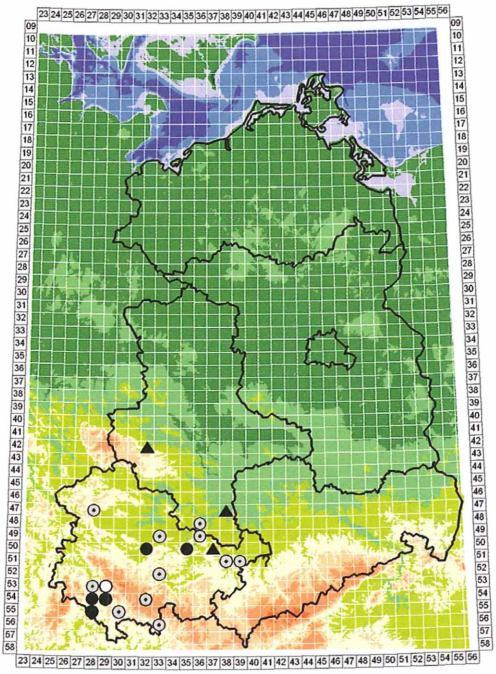

Abb. 3: Vorkommen von *Maculinea rebeli*. Leerer Kreis: vor 1900, Kreis mit Punkt: 1901-1950, gefülltes Dreieck: 1951-1980, gefüllter Kreis: 1981-2000.

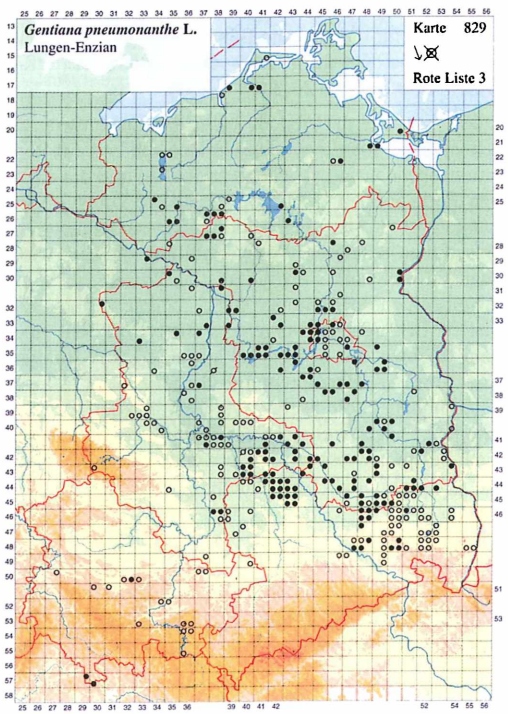

Abb. 2: Vorkommen von Gentiana pneumonanthe. Die Art weist nach 1950 einen sehr deutlichen Rückgang auf, der in der Karte nicht zum Ausdruck kommt.

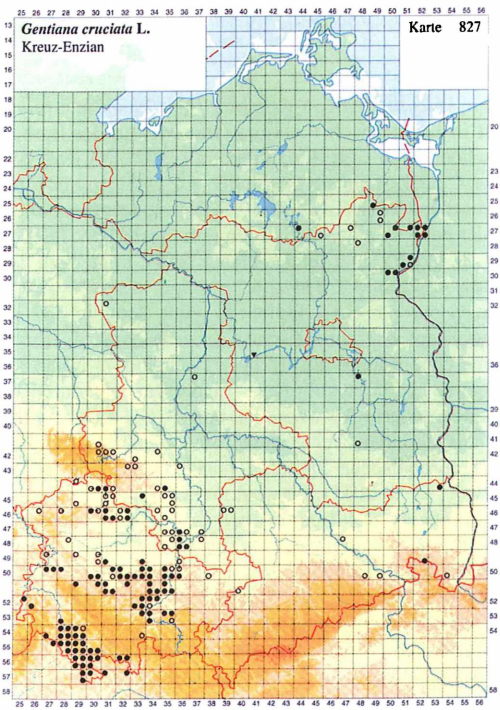

Abb. 4: Vorkommen von Gentiana cruciata. Leerer Kreis: bis 1949, Gefüllter Kreis: ab 1950 (Am Nordrand des Harzes ist der hier nicht abgebildete Gentianella campestris relativ stark verbreitet (nach 1950)).

 richte; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3: Vorkommen und Gefährdung (Rote-Liste-Status mit Jahresangabe) des Kreuzenzian-Ameisenbläulings *Maculinea rebeli* in den Ländern der BRD.

Land	Vorkommen bzw. Jahr der letzten Meldung	Rote-Liste-Status
Schleswig-Holstein (SH)	kein Vorkommen	1998: entfällt
Hamburg (HH)	kein Vorkommen	1989: entfällt
Mecklenburg-Vorpommern (MV)	kein Vorkommen	1993: entfällt
Niedersachsen (NI) mit Bremen	+	2004: 1 (vom Aussterben bedroht)
Sachsen-Anhalt (ST)	1960	2004: nicht enthalten
Berlin (BE)	kein Vorkommen	1991: entfällt
Brandenburg (BB)	kein Vorkommen	2001: entfällt
Sachsen (SN)	kein Vorkommen	2008: entfällt
Thüringen (TH)	+	2001: 1 (vom Aussterben bedroht)
Hessen (HE)	+	2008: R (restriktiv)
Nordrhein-Westfalen (NW)	+	1999: 2 (stark gefährdet)
Rheinland-Pfalz (RP)	+	2008: 1 (vom Aussterben bedroht)
Saarland (SL)	kein Vorkommen	2008: entfällt
Baden-Württemberg (BW)	+	2005: 2 (stark gefährdet)
Bayern (BY)	+	2004: 2 (stark gefährdet)
Bundesrepublik (DT)	+	1998: 2 (stark gefährdet)

Maculinea rebeli kommt in den ostdeutschen Ländern nur in Thüringen mit einem Ausläufer in den Raum Naumburg (sowie einem Einzelfund nördlich des Harzes: 1960 Stecklenberg; coll. KAUFMANN) des Landes Sachsen-Anhalt vor. Die westdeutschen Länder werden – bis auf Schleswig-Holstein mit Hamburg und dem Saarland – besiedelt. Für Thüringen können THUST et al. (2006) feststellen: „Die relativ wenigen bei BERGMANN (1952) aufgelisteten Thüringer Vorkommen konnten auch im Berichtszeitraum noch bestätigt werden", d. h. von 1991 bis 2002.

Ausblick

Der *Maculinea alcon*-Komplex (also *alcon* und *rebeli*) ist in Europa weit verbreitet und wird in der Europäischen Roten Liste für Europa mit „LC" (= „least concern" oder geringste Besorgnisstufe) bzw. in der Europäischen Union (EU27) mit „NT" (= „near threatened" oder nahe an einer Gefährdung) eingestuft (VAN SWAAY et al. 2010). Die letztgenannte Stufe trägt dazu bei, dass *M. alcon* zu den „nur" weniger als 20% gefährdeten europäischen Tagfaltern zählt (lediglich 82 der insgesamt 483 europäischen Arten erfahren überhaupt eine Gefährdungseinstufung, davon sind 44 in die Kategorie „NT" eingeordnet). Leider entsteht durch die standardisierte Verwendung von IUCN-Kriterien der Eindruck einer eher geringer gewordenen Gefährdung der europäischen Tagfalter (siehe Diskussion in VAN SWAAY et al. 2011). Es wird nur von der Art *M. alcon* gesprochen, das Taxon *rebeli* taucht nicht mehr auf. Damit muss man die Art als euryök bezeichnen, die offene Lebensräumen extremer Ausprägung besiedelt, entweder Trockenrasen (Mesobrometen) oder feuchte Wiesen/Weiden bis hin zu Niedermooren – und andererseits als stenök, da sie nur ein jeweils lebensraumspezifisch enges Spektrum an Knotenameisen (*Myrmica*) als Wirte nutzen kann. Unter verschiedenen Szenarien zukünftiger Klimaänderungen ist *M. alcon* als eine „HR"-Art einzustufen, (= high climate change risk), also eine Art mit hohen Risiken bezüglich der Überlebensbedingungen für zukünftiges Vorkommen (SETTELE et al. 2008: 274).

In der Bundesrepublik Deutschland fehlt bzw. ist in den ostdeutschen Ländern mit Ausnahme von Thüringen der *alcon*-Komplex ausgestorben. Da in einigen Bundesländern noch einige stabile Populationen existieren, ist für die gesamte Bundesrepublik eine Einstufung in die Kategorie 2 (= stark gefährdet) erfolgt (REINHARDT & BOLZ 2011).

Diese Tatsache darf jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass *Maculinea alcon* in Deutschland auf Populationsebene ausgesprochen variabel ist und die einzelnen Populationen rasch auf veränderte Umweltbedingungen – z. B. Absenken des Grundwasserspiegels – mit Aussterben reagieren. Die Variabilität, die die Art besitzt, ist nicht mit Flexibilität gleichzusetzen, da sich die einzelnen Populationen stark an die jeweiligen regionalen Bedingungen angepasst haben dürften. Spannend bleiben die Ergebnisse aus den DNA-Analysen (FRIC et al. 2007), die eine große genetische Nähe bei einer hohen ökologischen Variabilität zum Ausdruck bringen. Dieser vielleicht nur scheinbare Widerspruch kann beispielsweise an der Verwendung neutraler Marker in Kombination mit schnellen evolutiven Prozessen liegen.

Dank

Sehr herzlich sei Herrn Dr. P. SCHMIDT, Lutherstadt Wittenberg, für die Bereitstellung der Daten aus Sachsen-Anhalt gedankt.

© Entomologische Nachrichten und Berichte; download unter www.entomologische-nachrichten.de

Literatur

ALS, T. D., VELA, R., KANDUL, N. P., NASH, D. R., YEN, S. H., HSU, Y. F., MIGNAULT, A. A., BOOMSMA, J. J.& PIERCE, N. E. (2004): The evolution of alternative parasitic life histories in large blue butterflies. – Nature **432**: 386-390.

BALKE, M. (2008): Taxonomische Revolutionen 250 Jahre nach LINNÉ: Was DNA-Sequenzdaten sind, was sie können und was nicht. – Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen **57**: 90-94.

BALLETTO, E., BONELLI, S., SETTELE, J., THOMAS, J. A., VEROVNIK, R. & WAHLBERG, N. (2010): Case 3508 – *Maculinea* VAN EECKE, 1915 (Lepidoptera: Lycaenidae): proposed precedence over *Phengaris* DOHERTY, 1891. – Bulletin of Zoological Nomenclature **67** (2): 129-132.

BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Fischer, Jena.

BERGER, L. (1946): *Maculinea rebeli* HIRSCHKE, bona species. Lambillionea **46**: 95-110.

BERGMANN, A. (1952): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, Bd. 2. – Leipzig und Jena.

BOLZ, R. & GEYER, A. (2004): Rote Liste gefährdeter Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Bayerns. In: Rote Liste gefährdeter Tierarten Bayerns. – Schriftenreihe Bayrisches Landesamt für Umweltschutz **166**: 217-222.

BRÄU, M., GROS, P., NUNNER, A., STETTMER, C. & SETTELE, J. (2006): Der verlustreiche Weg in die Sicherheit eines Wirtsameisen-Nestes – neue Daten zur Entwicklungsbiologie und zur Mortalität von *Maculinea alcon* sowie zum Einfluss der Mahd. – In: FARTMANN, & HERMANN, G. (Hrsg.): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **68** (3/4): 197-219.

CASPARI, S. & ULRICH, R. (2008): Rote Liste der gefährdeten Tagfalter (Rhopalocera und Hesperiidae) und Widderchen (Zygaenidae) des Saarlandes. – Ministerium für Umwelt und Delattinia (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes, Atlantenreihe Band **4**. – Saarbrücken.

DUDLER, H., KINKLER, H., LECHNER, R., RETZLAFF, H., SCHMITZ, W. & SCHUMACHER, H. (1999): Rote Liste der gefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung mit Artenverzeichnis. – Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung **17**: 575-626.

EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10: Ergänzungsband. S. 110-133. – Ulmer, Stuttgart.

FRIC, Z., WAHLBERG, N., PECH, P. & ZRZAVÝ, J. (2007): Phylogeny and classification of the *Phengaris-Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. – Systematic Entomology **32**: 558-567.

GELBRECHT, J., EICHSTÄDT, D., GÖRITZ, U., KALLIES, A., KÜHNE, L., RICHERT, A., RÖDEL, I., SOBCZYK, T. & WEIDLICH, M. (2001): Gesamtartenliste und Rote Liste der Schmetterlinge („Macrolepidoptera") des Landes Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Beilage zu Heft **3**, 62 S.

GERSTBERGER, M., STIESY, L., THEIMER, F. & WOELKY, M. (1991): Standardliste und Rote Liste der Schmetterlinge von Berlin (West): Großschmetterlinge und Zünsler. – In: Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S **6**: 207-218.

HENRIKSEN, H. J. & KREUTZER, I. (1982): The Butterflies of Scandinavia in Nature. – Odense.

KAABER, S. (1964): Studies on *Maculinea alcon* SCHIFF.-*rebeli* HIRSCHKE with reference to the taxonomy, distribution, and phylogeny of the group. – Entomologiske Meddelelser **32**: 277-319.

KOCKELKE, K., HERMANN, G., KAULE, G., VERHAAGH, M. & SETTELE, J. (1994): Zur Autökologie und Verbreitung des Kreuzenzian-Ameisenbläulings, *Maculinea rebeli* (HIRSCHKE, 1904). – Carolinea **52**: 93-109.

KOLLIGS, D. (1998): Rote Liste der Tagfalter Schleswig-Holsteins. – Kiel.

KRISMANN, A. (2000): Zum Eiablageverhalten von *Maculinea alcon* ([D. & S.], 1775) an Gentiana pneumonanthe und Gentiana asclepiadea. – UFZ-Bericht **2**/2000: 103-110.

KÜHNE, L. & WIESNER, T. (2005): Die Arten der Gattung *Maculinea* EECKE, 1915 in den Bundesländern Brandenburg und Berlin – Verbreitung, Ökologie, Gefährdung und Schutz (Lepidoptera, Lycaenidae). – Märkische Entomologische Nachrichten **7** (2): 1-22.

LANGE, A. C. & BROCKMANN, E. (2008): Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Dritte Fassung, Stand 06.04.2008. Zusammengestellt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Namen der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen. – Manuskript.

LIEBIG, W.-H. (1989): Bemerkungen zur Biologie von *Maculinea alcon* SCHIFF. (Lep., Lycaenidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **33**: 117-121.

LOBENSTEIN, U. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtartenverzeichnis. 2. Fassung, Stand 1.8.2004. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **24** (3): 165-196.

MEYER-HOZAK, C. (2000): Zur Populationsbiologie von *Maculinea rebeli* HIRSCHKE, 1904 (Lep.: Lycaenidae) auf ostwestfälischen Kalkmagerrasen und Empfehlungen zum Schutz. – UFZ-Bericht **1**/2000: 73-89.

PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P.: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege Naturschutz **55**: 87-111.

REINHARDT, R. (1983): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Rhopalocera et Hesperiidae. Teil II. – Entomologische Nachrichten und Berichte **26**: Beiheft Nr. 2.

REINHARDT, R. (2008): Rote Liste Tagfalter – Freistaat Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden.

REINHARDT, R. (2010a): Zur Verbreitung des Fetthennen-Bläulings *Scolitantides orion* (PALLAS, 1771) in Deutschland (Lepidoptera, Lycaenidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **54**: 9-15.

REINHARDT, R. (2010b): Die Ameisen-Bläulinge *Maculinea nausithous* (BERGSTRÄSSER, 1779) und *M. teleius* (BERGSTRÄSSER, 1779) – faunistische und populationsdynamische Analysen (Lepidoptera, Lycaenidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **54**: 85-94.

REINHARDT, R. & BOLZ, R. (2011): Rote Liste Tagfalter der Bundesrepublik Deutschland. – In: Rote Liste gefährdeter Tierarten – Wirbellose. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3) (in Vorbereitung).

REINHARDT, R. & THUST, R. (1993): Zur Entwicklung der Tagfalterfauna 1981-1990 in den ostdeutschen Ländern mit einer Bibliographie der Tagfalterliteratur 1949-1990 (Lepidoptera, Diurna). – Neue Entomologische Nachrichten **30**: 3-285.

ROTHMALER, E. (1996): Exkursionsflora von Deutschland. Band 2, Grundband. 16. Auflage; Hrsg.: BÄSSLER, M., JÄGER, E. J. & WERNER, K. – Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart.

SBN Schweizerischer Bund für Naturschutz (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. – Fotorotar, Egg.

SCHMIDT, P., SCHÖNBORN, C., HÄNDEL, J. KARISCH, T., KELLNER, J. & STADIE, D. (2004): Rote Liste der Schmetterlinge (Lepidoptera) des Landes Sachsen-Anhalt (2. Fassung, Stand: Februar 2004). – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Land Sachsen-Anhalt **39**: 388-402.

SCHMIDT, A. et al. (2008): Die Grosschmetterlinge (Macrolepidoptera s. l.) des Landes Rheinland-Pfalz, Standard-Faunenliste mit integrierter Roter Liste, Entwurf (Stand 1.5.2008). – Mainz / Koblenz.

SETTELE, J., KÜHN, E. & THOMAS, J. A. (2005): Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe, Vol. 2: Species Ecology along a European Gradient: *Maculinea* butterflies as a Model. – Pensoft, Sofia/Moscow. 289 pp.

SETTELE, J., KUDRNA, O., HARPKE, A., KÜHN, I., VAN SWAAY, C., VEROVNIK, R., WARREN, M., WIEMERS, M., HANSPACH, J., HICKLER, T., KÜHN, E., VAN HALDER, I., VELING, K., VLIEGENTHART, A., WYNHOFF, I. & SCHWEIGER, O. (2008): Climatic Risk Atlas of European Butterflies. – BioRisk **1**: 1-710.

SIELEZNIEW, M. & STANKIEWICZ, A. (2004): Gentiana cruciata as an additional host plant of *Maculinea alcon* on a site in Eastern Poland. – Nota lepidopterologica **27**: 91-93.

STEINER, F. M., SIELEZNIEW, M., SCHLICK-STEINER, B. C., HÖTTINGER, H., STANKIEWICZ, A. & GÖRNIKI, A. (2003): Host specificity revisited: New data on *Myrmica* host ants of the lycaenid butterfly *Maculinea rebeli*. – Journal of Insect Conservation **7**: 1-6.

STÜBINGER, R. (1989): Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge in Hamburg. – Naturschutz und Landschaftspflege Hamburg **28**.

THOMAS, J. A., ELMES, G. W., SCHÖNROGGE, K., SIMCOX, D. J. & SETTELE, J. (2005): Primary hosts, secondary hosts and 'non-hosts': common confusions in the interpretation of host specificity in

 ; download unter www.biologiezentrum.at

Maculinea butterflies and other social parasites of ants. – In: SETTELE, J., KÜHN, E.& THOMAS, J. A. (eds.) – Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe, Vol. 2: Species Ecology along a European Gradient: *Maculinea* butterflies as a Model: 99-104. – Pensoft, Sofia/Moscow.

THUST, R., KUNA, G., FRIEDRICH, E. & ROMMEL, R.-P. (2001): Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Papilionidea et Hesperioidea) Thüringens. – Naturschutzreport **18**: 216-219.

THUST, R., KUNA, G. & ROMMEL, R.-P. (2006): Die Tagfalterfauna Thüringens – Zustand in den Jahren 1991 bis 2002. – Naturschutzreport **23**: 1-199.

URBAHN, E. (1964): Neuere Auffassungen in der *Maculinea alcon-rebeli*-Frage (Lepidoptera, Lycaenidae). – Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden **32** (6): 69-77.

VAN SWAAY, C., CUTTELOD, A., COLLINS, S., MAES, D., LÓPEZ MUNGUIRA, M., ŠAŠIĆ, M., SETTELE, J., VEROVNIK, R., VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M. & WYNHOF, I. (2010): European Red List of Butterflies. – Luxembourg: Publications Office of the European Union.

VAN SWAAY, C. A. M., MAES, D., COLLINS, S., MUNGUIRA, M. L., ŠAŠIĆ, M., SETTELE, J., VEROVNIK, R., WARREN, M., WIEMERS, M., WYNHOFF, I. & CUTTELOD, A. (2011): Applying IUCN criteria to invertebrates or how red is the Red List of European butterflies? – Biological Conservation (zum Druck angenommen).

WACHLIN, V., DEUTSCHMANN, U., KALLIES, A. & TABBERT, H. (1993): Rote Liste der gefährdeten Tagfalter Mecklenburg-Vorpommerns. 43 S. – Schwerin.

Manuskripteingang: 19.10.2010

Anschriften der Verfasser:
Rolf Reinhardt,
Burgstädter Straße 80a,
D-09648 Mittweida

PD Dr. Josef Settele,
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ,
Theodor-Lieser-Straße 4,
D-06120 Halle/Saale

MITTEILUNGEN

Tagungskalender

49. Bayerischer Entomologentag „Entomologie und Klimawandel"

12. März 2011, München

Informationen: www.zsm.mwn.de/meg/

Tagung der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (DGaaE)

21.-24. März 2011, Berlin

Informationen: www.dgaae.de/entomologentagung

Kolloquium der Österreichischen Entomologischen Gesellschaft

19. März 2011, Graz

Informationen: www.biologiezentrum.at/oeg/

11. Tagung der Entomofaunistischen Gesellschaft gemeinsam mit dem Thüringer Entomologenverband

30. April 2011, im Hainich

nähere Informationen folgen noch

XXII. SIEEC

29. Juni bis 3. Juli 2011, Varaždin (Kroatien)

19. Tagung Sächsischer Entomologen

Landesverband Sachsen der Entomofaunistischen Gesellschaft e. V.

8. Oktober 2011

nähere Informationen folgen noch

54. Deutsches Koleopterologentreffen

28.-30. Oktober 2011, Beutelsbach

weitere Informationen:
www.naturkundemuseum-bw.de/stuttgart/tagungen

78. Linzer Entomologentagung

5./6. November 2011, Linz

weitere Informationen: www.biologiezentrum.at

24. Westdeutscher Entomologentag

19./20. November 2011, Düsseldorf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Nachrichten und Berichte

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Reinhardt Rolf, Settele Josef

Artikel/Article: Beiträge zur Tagfalterfauna Ostdeutschlands: Der Maculinea alcon ([Denis & Schiffermüller], 1775)-Komplex (Lepidoptera, Lycaenidae). 186-192