Entomologie heute 23 (2011): 79-92

Beitrag zur Verbreitung des Genus *Zygaena* (Lepidoptera: Zygaenidae) in Georgien während der letzten 100 Jahre

Contribution to the Distribution of the Genus *Zygaena* (Lepidoptera: Zygaenidae) in Georgia during the Recent 100 Years

Günter Buntebarth, Eteri Didmanidze & Valeri Petrov

Zusammenfassung: Die Sammlung von Zygaeniden im Georgischen Nationalmuseum stammt im Wesentlichen aus zwei Sammelperioden. Die erste Sammlung wurde vom russischen Großfürsten Nikolai Mikhailovich Romanov (1868-1919) am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts angelegt. Die zweite Sammelperiode begann vor etwa 50 Jahren mit den Untersuchungen von E. Didmanidze. Einen vorläufigen Abschluss fand die Zusammenstellung von B. Alberti 1971 für den gesamten Kaukasus mit dem Nordkaukasus als Schwerpunkt. Während der letzten Jahrzehnte ist die Zygaenenfauna erneut in zahlreichen Regionen Georgiens untersucht worden, wobei Habitat und Biologie der Zygaeniden einbezogen wurden.

Schlüsselwörter: Fauna, *Zygaena*, Georgien, Kaukasus

Summary: The collection of *Zygaena* at the National Museum of Georgia comprises mainly two periods of monitoring. The first collection period has been established by Duke Nikolai Mikhailovich Romanov at the end of the 19th and the beginning of the 20th century. The second campaign of investigation has been started with E. Didmanidze about 50 years ago. B. Alberti has summarized his knowledge of the whole Caucasus emphasing the North Caucasian region in 1971. During the recent decades, the monitoring has been intensified again in many regions of Georgia with special attendance to habitat and biology of the Zygaenidae.

Keywords: Fauna, *Zygaena*, Georgia, Caucasus

1. Einleitung

Die Verbreitung von Arten des Genus *Zygaena* Fabricius, 1775 in Georgien wird seit etwa 1870 dokumentiert. Aus der Frühzeit gibt es nur wenige Belegstücke. Der Großfürst Nikolai Mikhailovic Romanov, der bei Borjomi seinen Wohnsitz hatte, sammelte sehr intensiv Lepidopteren und damit auch Zygaeniden, hauptsächlich um die Wende zum 20. Jahrhundert. Die in das Georgische Nationalmuseum eingegliederte Sammlung wurde durch gelegentliche Zugänge bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts ergänzt. Eine zweite Sammelperiode begann mit Frau E. Didmanidze Ende der 50er Jahre und dauerte etwa 20 Jahre. Während der 60er Jahre bereisten verschiedene Entomologen die kaukasische Region und trugen auch zur Kenntnis der Verbreitung der Zygaeniden bei (z. B. Alberti 1964; Slabý 1967 a, b; Moucha 1968; Alberti 1971). Ihre Expeditionen fanden jedoch im Wesentlichen im Nordkaukasus statt und auf georgischem Gebiet lediglich in der Umgebung von Tbilisi, wo die Fundorte auch von den Autoren und in der Romanov-Sammlung gut belegt sind, so dass ihre Aufsammlungen hier nicht behandelt werden.

Seit den 90er Jahren wird von Buntebarth (2009) das Vorkommen der Zygaeniden

in Georgien erkundet und seit Beginn des 21. Jahrhunderts werden neue Exkursionen vom Georgischen Nationalmuseum veranstaltet.

Es werden insgesamt 17 Spezies des Genus *Zygaena* Fabricius, 1775 in Georgien festgestellt. Davon gehören

sechs Spezies zum Subgenus *Mesembrynus* Hübner, [1819]:

- *Zygaena (M.) punctum* Ochsenheimer, 1808
- *Zygaena (M.) cynarae* (Esper, 1789)
- *Zygaena (M.) brizae* (Esper, 1800)
- *Zygaena (M.) minos* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- *Zygaena (M.) purpuralis* (Brünnich, 1763)
- *Zygaena (M.) alpherakyi* Sheljuzhko, 1936;

vier Spezies zum Subgenus *Agrumenia* Hübner, [1819]:

- *Zygaena (A.) fraxini* Ménétriés, 1832
- *Zygaena (A.) haberhaueri* Lederer, 1870
- *Zygaena (A.) olivieri* Boisduval, [1828]
- *Zygaena (A.) carniolica* (Scopoli, 1763);

sieben Spezies zum Subgenus *Zygaena* Fabricius, 1775:

- *Zygaena (Z.) loti* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- *Zygaena (Z.) armena* Eversmann, 1851
- *Zygaena (Z.) mana* (Kirby, 1892)
- *Zygaena (Z.) viciae* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- *Zygaena (Z.) dorycnii* Ochsenheimer, 1808
- *Zygaena (Z.) filipendulae* (Linnaeus, 1758)
- *Zygaena (Z.) lonicerae* (Scheven, 1777).

Die Zuordnung zu den einzelnen Spezies erfolgt nach dem Katalog der Zygaeninae (HOFMANN & TREMEWAN 1996) und der Beschreibung der Genitalstrukturen (ALBERTI 1958/59).

2. Subgenus *Mesembrynus*

2.1. *Zygaena (M.) punctum*

Die Spezies ist in Georgien nicht häufig und wurde nur in der Region um Tbilisi gefunden (Abb. 1). ROMANOV (1884) gibt als Vorkommen Achalziche und Borjomi an. Es gibt jedoch keine Belegstücke dieser Spezies in seiner Sammlung. ALBERTI (1971) hat sie Ende der 60er Jahre bei Tbilisi gefangen, wo sie in den 90er Jahren bestätigt worden ist. Ein Einzeltier wurde 1996 bei Udsharma gefunden. Es ist keine kaukasische Subspezies beschrieben, auch wegen der wenigen Belegstücke kaum begründbar. Diese Spezies gehört zu den früh fliegenden Arten. Die ersten Tiere werden Anfang Juni und die letzten Ende Juli angetroffen.

2.2. *Zygaena (M.) cynarae*

Sie ist sehr selten in Georgien und wurde nur an zwei Orten Anfang der 90er Jahre belegt, und zwar in der Region Ratscha in verschiedenen Jahren (1991-1993), aber an gleicher Stelle, und 1964 im Süden Georgiens, der Region Dshawakheti. ROMANOV (1884) erwähnt die Spezies nicht und im Nationalmuseum befindet sich nur ein Einzelstück. Vom Adshara-Gebirge wird die Art bei HOLIK & SHELJUZHKO (1954/55) erwähnt, was jedoch nicht bestätigt werden konnte.

Die Belegexemplare wurden in der 2. Junihälfte bzw. 1. Julihälfte auf feuchten Wiesen in Kalkgebieten gesammelt. Sie zeigen keine auffallende Abweichung von der Nominatform. Das Cingulum ist deutlich. Da Kalkgebiete in Georgien nicht weit verbreitet sind, ist auch die Futterpflanze (*Peucedanum* sp.) und damit die Spezies selten. Die Vorkommen sind in Abbildung 2 eingetragen.

2.3. *Zygaena (M.) brizae*

Bei *Zygaena brizae* können zwei Subspezies in Georgien unterschieden werden. Westlich 43,5°E kommt die subsp. *araratensis* REISS, 1935 vor und östlich 44,5°E wird die subsp. *tbilisensis* REISS & REISS, 1973 gefunden (Abb. 3). Im Zwischenbereich gibt es keinen Nachweis von *Zygaena brizae*. Die Spezies wurde bei allen Sammelexpeditionen im Mai/Juni in Höhen unterhalb 1000 m angetroffen, und im Hochgebirge (über 1800 m) verschiebt

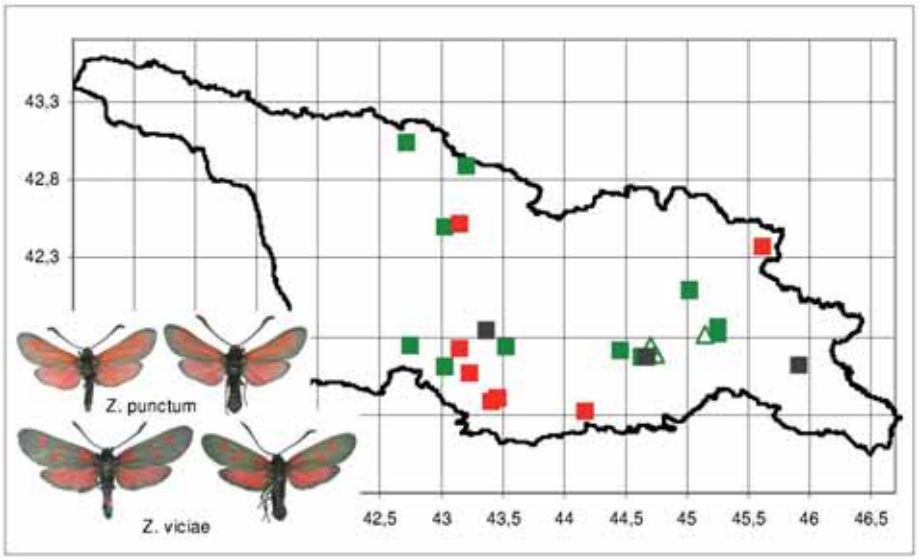

Abb. 1: Vorkommen von *Zygaena punctum* (Δ) und *Zygaena viciae* (□) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 1: Occurrence of *Zygaena punctum* (Δ) and *Zygaena viciae* (□) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

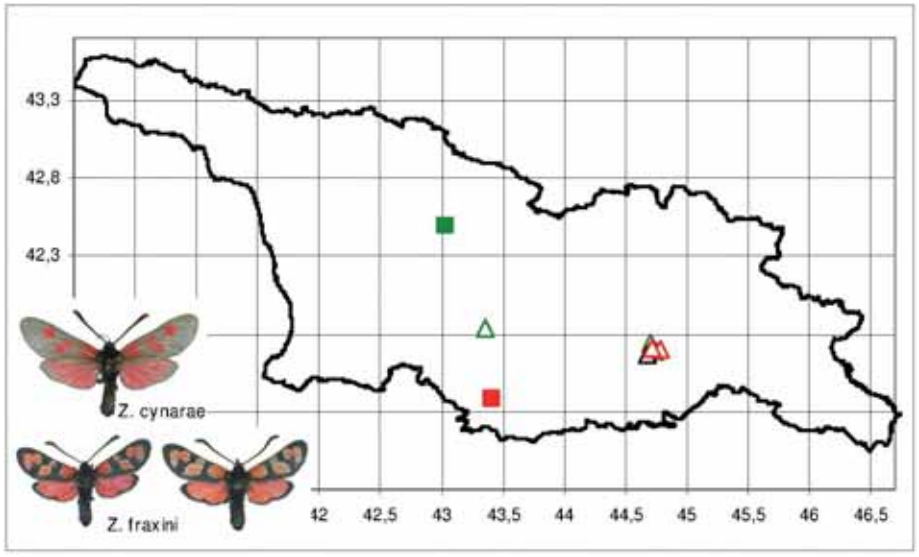

Abb. 2: Vorkommen von *Zygaena cynarae* (□) und *Zygaena fraxini* (Δ) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 2: Occurrence of *Zygaena cynarae* (□) and *Zygaena fraxini* (Δ) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

sich die Flugzeit auf den Juli (BUNTEBARTH, 2003).
Es ist keine Änderung im Vorkommen seit Beginn der Registrierung erkennbar. Das älteste Belegexemplar wurde 1925 gesammelt, die Didmanidze-Sammlung enthält Tiere seit 1963.

2.4. *Zygaena (M.) minos*

Die in Georgien vorkommende subsp. *ingens* BURGEFF, 1927 fliegt schon im Mai bis Juni. Sie ist sehr groß, dünn beschuppt und damit von *Zygaena purpuralis* zu unterscheiden, die erst im Juli fliegt und deutlich kleiner ist. *Zygaena minos ingens* ist in der südlichen Hälfte Georgiens zu finden, wo sie in der Region um Tbilisi häufiger ist. In der Sammlung bis 1940 ist sie lediglich aus Borjomi vorhanden und wird seit 1964 regelmäßig gefunden. Die Spezies ist nur von wenigen und weit voneinander entfernten Lokationen bekannt (Abb. 4).

2.5. *Zygaena (M.) purpuralis*

Die hauptsächlich im Juli fliegende Spezies ist in Georgien weit verbreitet und häufig (Abb. 4). Dennoch wird sie von ROMANOV (1884) nur aus Borjomi gemeldet, wo sie von 1876 bis 1937 gefangen wurde. Sie wurde in den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts in ganz Georgien, auch in großen Höhen des Kaukasus, gefunden, wo sie noch im August fliegt. Die geringe Anzahl aus der frühen Sammelperiode kann nur bedeuten, dass die Spezies vor 50 bis 150 Jahren seltener war. Seit 1995 wird sie regelmäßig beobachtet. Subspezies sind keine beschrieben.

2.6. *Zygaena (M.) alpherakyi*

Diese Spezies ist von zwei Fundstellen bekannt (ALBERTI 1971), die auf russischem Gebiet liegen. Es gibt jedoch drei Tiere von 1914 in der Sammlung Romanov, die auf der georgischen Seite des Großen Kaukasus gefunden wurden (Abb. 4). Später wurde die Art nicht wieder gefunden.

3. Subgenus *Agrumenia*

3.1. *Zygaena (A.) fraxini*

Diese Spezies wurde in zwei Regionen nachgewiesen (Abb. 2). ROMANOV (1884) gibt Borjomi als Fundort in Georgien an. Seit seiner Sammelaktivität hat sich die Stadt sehr erweitert und die meisten Freiflächen sind bebaut, so dass kaum noch Zygaenenpopulationen gefunden werden. 2010 wurden wenige Eier an *Onobrychis meschetica* gefunden, aber keine Imagines gesehen. Drei Tiere befinden sich in der Sammlung des Nationalmuseums, die 1914 und 1964 gesammelt wurden. Das weitere Fluggebiet ist die Region um Tbilisi, wo die Populationen an *Onobrychis radiata* bis etwa 800 m Höhe leben. Die Populationsdichte schwankt stark. In manchen Jahren ist sie ganz selten und in anderen etwas häufiger. Beide *Onobrychis*-Arten unterscheiden sich nur in der Blütenfarbe. Es wurde bislang angenommen, die Spezies sei streng monophag (BUNTEBARTH 2009). In 1000 m Höhe konnte jedoch eine Population gefunden werden, die an *Astragalus schischkinii* lebt. Es ist der einzige Nachweis, dass die für monophag angesehene Art einen weiteren Lebensraum eroberte, denn *Onobrychis radiata* wächst in dieser Höhe nicht mehr. Die von SLABÝ (1967 b) angegebene Futterpflanze *Astragalus microcephalus* wird nicht von den Raupen angenommen.

3.2. *Zygaena (A.) haberhaueri*

Über die *Zygaena haberhaueri* aus der Umgebung von Tbilisi hat SLABÝ (1967a) ausführlich geschrieben und aus den 300 Tieren die subsp. *kobachidzei* SLABÝ, 1967 mit neun Formen definiert. ROMANOV (1884) erwähnt keinen Fundort in Georgien. ALBERTI (1971)

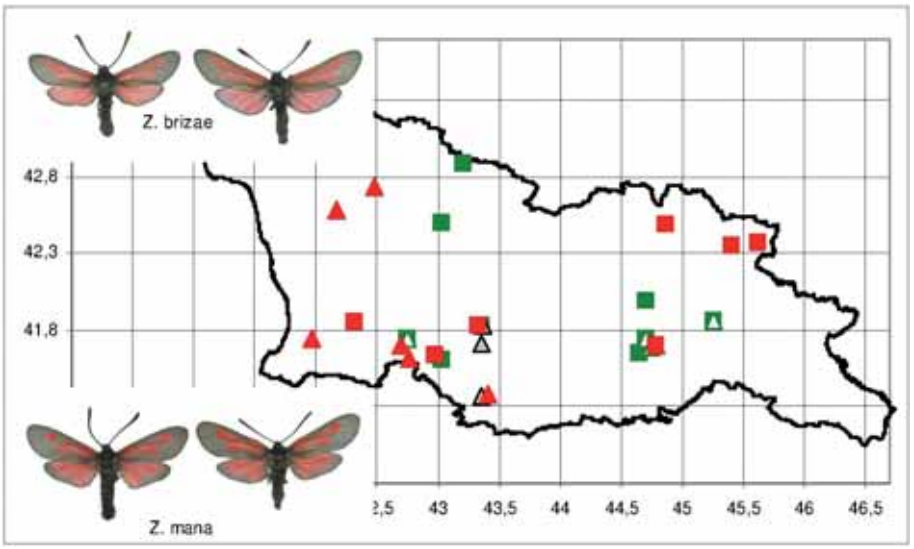

Abb. 3: Vorkommen von *Zygaena brizae* (□) und *Zygaena mana* (Δ) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 3: Occurrence of *Zygaena brizae* (□) and *Zygaena mana* (Δ) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

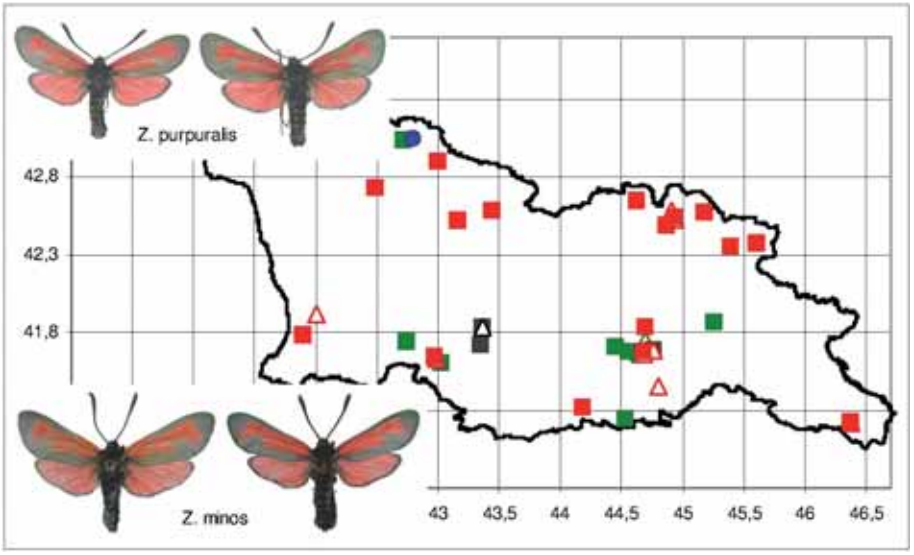

Abb. 4: Vorkommen von *Zygaena purpuralis* (□), *Zygaena minos* (Δ) und *Zygaena alpherakyi* (●) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz und blau), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 4: Occurrence of *Zygaena purpuralis* (□), *Zygaena minos* (Δ) and *Zygaena alpherakyi* (●) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black and blue), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

bezweifelt den Artwert und stellt sie zu *Zygaena olivieri*. Argumente für und gegen eine Bewertung als eigenständige Art, die über die Beurteilung der Genitalstrukturen hinausgehen, werden unter Einbeziehung der Biotope und der Präimaginalstadien im Abschnitt 2.3. zusammengefasst. Es wird deutlich, dass die Klassifikation ihre Grenzen hat, wenn es sich um Transienten handelt.
Die Feststellung dieser Spezies von den Autoren nach 1994 in der Region nahe Tbilisi (Abb. 5), von wo die genannte Subspezies beschrieben ist, ermöglichte, die Präimaginalstadien zu studieren (BUNTEBARTH 2009). Die Flugzeit beginnt in der 1. Julihälfte und endet noch im selben Monat.

3.3. *Zygaena (A.) olivieri*

Die in Georgien vorkommende *Zygaena olivieri* wird als subsp. *dsidsilia* Freyer, 1851 beschrieben. Obwohl die Art offensichtlich in Borjomi vorkam (ROMANOV 1884), wird sie nur noch in der südlichen Region von Meskheti gefunden. Es befindet sich aber kein Belegstück aus Borjomi in der Museumssammlung und die vorhandenen Tiere stammen aus nur zwei Populationen (Abb. 5), die 1964 und 2000 gefunden wurden.
Die sich nahe stehenden Arten *Zygaena haberhaueri* und *Zygaena olivieri dsidsilia* sind im Aussehen sehr unterschiedlich. Sie können eindeutig determiniert werden. Die Raupen sind ebenfalls verschieden mit den Grundfarben Braun bzw. weißlich Grün (BUNTEBARTH 2009). Beide Eigenschaften sprechen für eine Artverschiedenheit. Gemeinsamkeiten sind die gleiche Futterpflanze (*Astragalus caucasicus*) und kaum unterscheidbare Genitalstrukturen. Die wenigen Populationen von *Z. olivieri dsidsilia* kommen an sehr trockenen, heißen Hängen vor und die von *Z. haberhaueri* auf Wiesen mit Buschbestand, die teilweise auch gemäht werden. Die unterschiedlichen Biotope, die wegen der wenigen Vorkommen nicht als typisch generalisiert werden sollten, sprechen gegen eine Artgleichheit. Es sind keine Überschneidungen in der Verbreitung auf georgischem Gebiet bekannt.

3.4. *Zygaena (A.) carniolica*

Diese Spezies hat eine große Verbreitung in Georgien. Sie wurde in der Nähe des Schwarzen Meeres wie auch im Großen Kaukasus bis in 2000 m Höhe und während des gesamten Beobachtungszeitraums gefunden. Die ROMANOV-Sammlung enthält Tiere von 1876 bis 1918 und die DIDMANIDZE-Sammlung seit 1964. Es gibt keine Fundmeldungen aus NW-Georgien. Abbildung 6 zeigt diese Lücke auf.
Die Variationsbreite schon innerhalb einer Population und die subtilen Unterschiede in einzelnen Zeichnungselementen erlauben es nicht, Subspezies zu definieren. Es können keine eindeutigen Diskriminierungsmerkmale erkannt werden. Die Vorkommen in Georgien werden der von KOLENATI (1846) definierten subsp. *iberica* zugeordnet.

4. Subgenus *Zygaena*

4.1. *Zygaena (Z.) loti*

Die *loti*-Gruppe gehört zu den interessantesten Gruppen in Georgien, weil zur Abgrenzung der Spezies *Zygaena loti* und *Zygaena armena* schon viel geschrieben wurde (ALBERTI 1964, 1971). Die Einbeziehung der Präimaginalstadien in die Diskussion kann dazu beitragen, die Problematik mit zusätzlichen Argumenten zu klären (BUNTEBARTH 2009), denn die Raupen sind zwar ähnlich, weisen aber konstante Unterschiede auf. Die von *Zygaena loti* sind in der Grundfarbe weniger dunkelbraun mit einer Tendenz zum Grün und die schwarze Fleckenreihe besteht aus Punkten jeweils am Segmentanfang und -ende. Die von *Zygaena armena* sind dunkelbraun bis schwarz und die Punkte sind nicht nur kleiner, sondern es fehlen die Punkte am Segmentende.

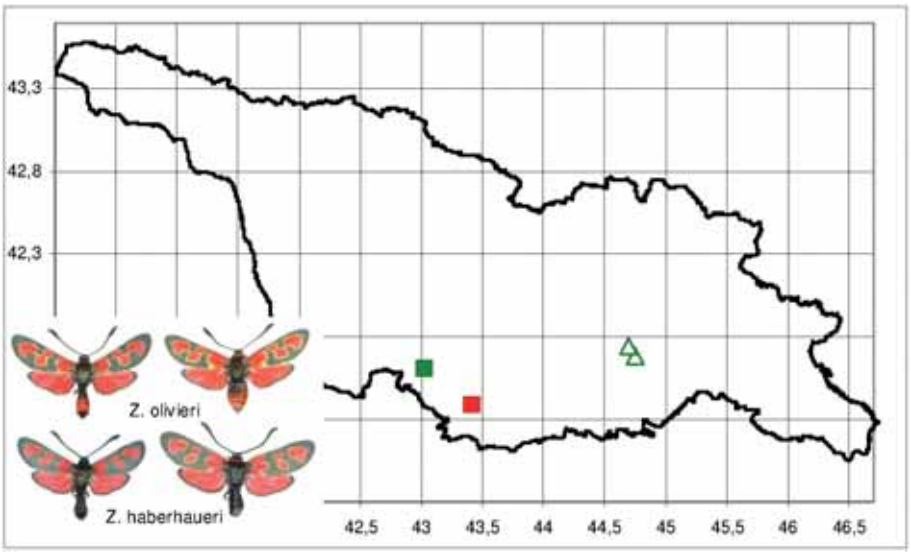

Abb. 5: Vorkommen von *Zygaena haberhaueri* (Δ) und *Zygaena olivieri* (□) in Georgien, belegt in den Sammlungen DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 5: Occurrence of *Zygaena haberhaueri* (Δ) und *Zygaena olivieri* (□) in Georgia according to the collections of DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

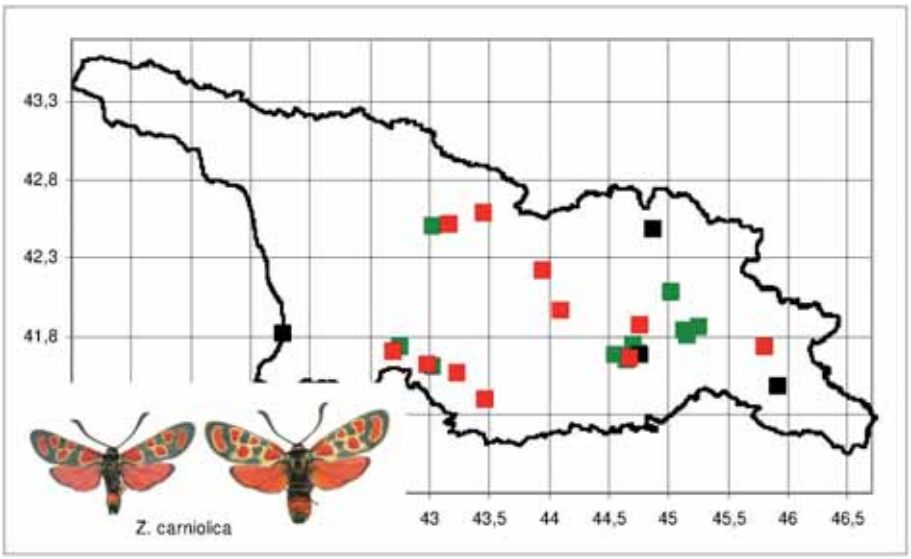

Abb. 6: Vorkommen von *Zygaena carniolica* (□) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 6: Occurrence of *Zygaena carniolica* (□) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

Alberti (1971) versucht unter geografischen Aspekten eine Differenzierung zwischen den einzelnen definierten *loti*-Subspezies zu erklären und kommt zu der generellen Erkenntnis, dass große Areale zwischen den Populationen wenig erforscht sind. Weil Alberti (1971) hauptsächlich im N-Kaukasus tätig war, lassen sich seine Erkenntnisse nicht übertragen. Die in Georgien weit verbreitet fliegende *Zygaena loti georgiae* Reiss, 1922 wird hier nicht weiter unterteilt, wenngleich Alberti (1971) es nahelegt. Es gibt in der Sammlung des Nationalmuseums wenige Tiere, die so markant von der subsp. *georgiae* abweichen und aus dem Hochgebirge von Swanetien und Tusheti stammen, dass ihr Vorkommen noch verifiziert werden muss. Ebenso verhält es sich mit einem Tier aus der Region Imereti in W-Georgien, von dem nicht gesagt werden kann, ob es eine Aberration ist oder zu einer Subspezies gehört. Verwirrend kommt der ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus hinzu. Alberti (1971) gibt an, dass es keine *Zygaena loti* mit rotem Cingulum gibt. Es gibt aber Einzeltiere bei Tbilisi mit Cingulum, und sie sind nicht armenoid.

In Abbildung 7 ist die geografische Verbreitung dargestellt. Romanov (1884) erwähnt nur Borjomi als Fluggebiet, wo die Art aus dem Jahr 1876 vorhanden ist. Später (bis 1927) wurde seine Sammlung durch mehrere Funde in der östlichen Hälfte Georgiens erweitert. Seit 1964 wird diese Art auch gegenwärtig mehr oder weniger häufig von Ende Mai an bis Juli und in höheren Lagen bis August gefunden.

4.2 *Zygaena (Z.) armena*

An der Artverschiedenheit zu *Zygaena loti* gibt es wohl keine Zweifel mehr. Die Aufspaltung ist soweit fortgeschritten, dass mehr Trennendes als Verbindendes festgestellt werden kann. Naumann & Naumann (1980) haben in der NE-Türkei beide Arten im selben Biotop gefunden und bemerkt, dass die Flugzeit von *Zygaena loti* vor derjenigen von *Zygaena armena* liegt und dass Farb- und Zeichnungsmerkmale unterscheidbar sind. Auch bei Borjomi konnte 2010 beobachtet werden, dass beide Spezies zeitlich versetzt im selben Biotop leben können. Während noch wenige abgeflogene *Zygaena loti* gefunden wurden, gab es die ersten frischen *Zygaena armena*. Eine syntop fliegende *Z. loti* legte 25 Eier ab, aus denen 20 Falter gezüchtet wurden. Keines der Tiere wies Merkmale der *Z. armena* auf. Bevorzugte Futterpflanzen sind für *Z. loti* *Coronilla varia* und für *Z. armena* *Coronilla balansae* (Buntebarth, 2009). In höheren Lagen, wo nur *Coronilla balansae* wächst, wurde bisher keine *Z. loti* gesehen.

Bei Romanov (1884) werden Vorkommen angegeben bei Borjomi, Achalziche und Abbastumani mit Flugzeiten von Juni bis Juli. Die von ihm beschriebene und abgebildete ab. *flava* befindet sich nicht mehr in seiner Sammlung, die Tiere von 1900 bis 1923 enthält. Die Spezies wird in den Regionen Meskheti und Dshawakheti seit 1958 gefunden. Offensichtlich flogen sie, belegt mit zwei Tieren, auch bei Tbilisi. In den letzten Jahrzehnten wurde jedoch keine *Zygaena armena* dort gesehen. Es wäre denkbar, dass sie noch vor 100 oder 50 Jahren dort lebte, denn die Einzelstücke von *Zygaena loti* mit Cingulum könnten Überbleibsel einer früheren sekundären Hybridisierung sein, obgleich eine solche Hybridisierung bei sympatrisch fliegenden Tieren nicht beobachtet worden ist. In keiner anderen Population konnten *Z. loti* mit Cingulum gefunden werden.

Fragen wirft die Hochgebirgsform subsp. *caucasica* Rebel, 1901 auf. Das disjunkte Vorkommen könnte nur damit erklärt werden, dass die Stammform, sei es *Z. loti* oder *Z. armena armena*, *Coronilla balansae* als Nahrungspflanze nutzte und ein Teil der Population nach Ende der Eiszeit der Nahrungspflanze bei ihrer Besiedlung des Hochgebirges folgte und unter den extremen Klimabedingungen eine eigene Entwicklung einleitete. Diese Hochgebirgsform von *Z. armena*, die subsp.

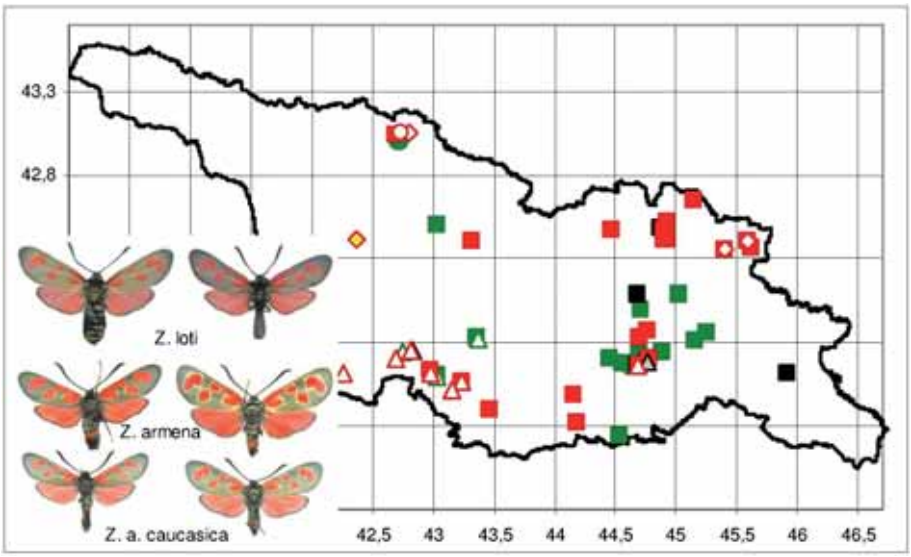

Abb. 7: Vorkommen von *Zygaena loti* (□), *Zygaena armena armena* (Δ), *Zygaena armena caucasica* (●) und *Zygaena loti* subsp. (◊) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 7: Occurrence of *Zygaena loti* (□), *Zygaena armena armena* (Δ), *Zygaena armena caucasica* (●) and *Zygaena loti* subsp. (◊) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

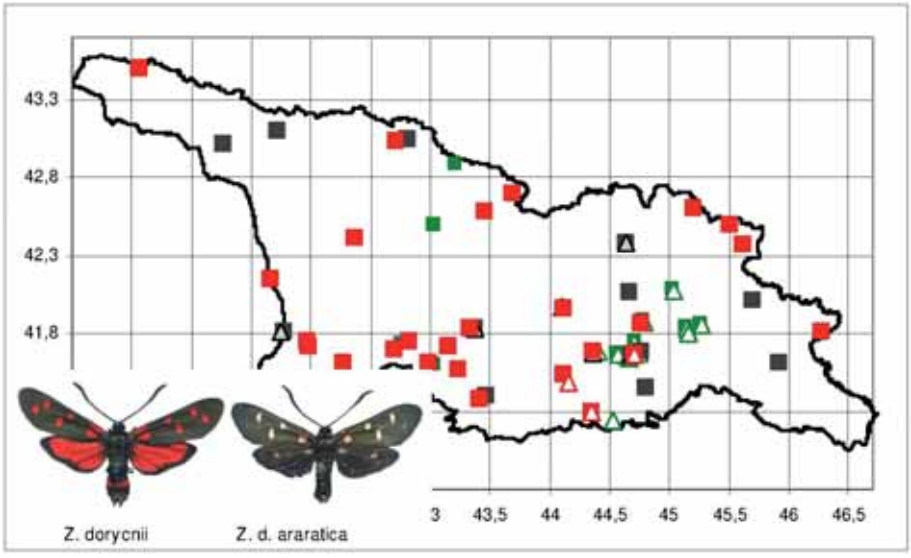

Abb. 8: Vorkommen von *Zygaena dorycnii korbiana* (□) und *Zygaena dorycnii araratica* (Δ) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 8: Occurrence of *Zygaena dorycnii korbiana* (□) and *Zygaena dorycnii araratica* (Δ) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

caucasica, unterscheidet sich deutlich von *Z. loti*. Die Zeichnung ist armenoid, aber sie ist kleiner als *Z. armena*, der Hinterleib ist stärker behaart und das Cingulum ist bei nur der Hälfte der Tiere sichtbar. Auch die Färbung der Raupen ist nur geringfügig von *Z. armena* abweichend (BUNTEBARTH 2009). Die subsp. *caucasica* wurde auf georgischem Gebiet bisher nur in Swanetien Anfang August festgestellt (Abb. 7). Weil die Tiere teilweise abgeflogen waren, beginnt die Flugzeit wahrscheinlich schon im Juli.

4.3. *Zygaena (Z.) mana*

Zygaena mana ist in der ROMANOV-Sammlung aus den Regionen Meskheti und Tbilisi aus den Jahren 1911 bis 1914 vorhanden. Die Spezies wurde später auch in Megrelien und Swanetien gefunden. Die DIDMANIDZE-Sammlung enthält Tiere aus dem Zeitraum von 1964 bis 1982. Die BUNTEBARTH-Sammlung enthält sie von 1991 bis 2003. Die Verbreitung zeigt Abbildung 3. Es deutet sich keine Veränderung seit der frühesten Aufsammlung an. Die Flugzeit beginnt in den niederen Lagen bei Tbilisi bereits im Mai und endet in größeren Höhen bei 2000 m im Juli. Die Tiere leben an *Lathyrus roseus* (BUNTEBARTH 2001). Die Nahrungspflanze ist überall dort zu finden, wo *Zygaena mana* fliegt. Es ist daher anzunehmen, dass dies die bevorzugte Futterpflanze ist.
ALBERTI & MUCHE (1969) vergleichen *Zygaena mana* aus dem N-Kaukasus mit *Zygaena nevadensis* Rambur, 1858 und folgern, dass die Frage der Artzugehörigkeit der kaukasischen *Z. mana* zu *Z. nevadensis* weiterer Klärung bedarf. Auch die bei Tbilisi vorkommende *Z. mana chaos* Burgeff, 1926 gleicht im Zeichnungsmuster eher *Z. nevadensis gallica* als *Z. mana*. Hingegen ist *Z. mana* aus der Region Meskheti eher *Z. brizae* ähnlich als *Z. mana*. Die Variationsbreite innerhalb einer Population ist sehr groß, sodass sie nur mit Hilfe einer statistischen Beschreibung erfasst werden kann.

4.4. *Zygaena (Z.) viciae*

Bei ROMANOV (1884) wird sie in Borjomi, Bakuriani und der Bergregion Khefsurien vorkommend berichtet. Seine Sammlung enthält Tiere von 1908 bis 1918. Seit 1964 wird sie regelmäßig gefunden (Abb. 8). *Zygaena viciae* ist weit verbreitet und fliegt im Juli, in größeren Höhen (2000 m) noch im August. Von W-Georgien wird die Art nicht gemeldet. Aus dem Zentralkaukasus wird die subsp. *digorica* Holik, 1939 beschrieben, die vorerst als Subspezies für das ganze Gebiet Georgiens angenommen wird. Diese Art variiert sehr stark, schon innerhalb einer Population. Statistisch lassen sich die Populationen aus verschiedenen Regionen differenzieren, doch dazu bedarf es jeweils einer Serie. So werden in höheren Lagen Swanetiens (um 1800 m) vermehrt Tiere mit sechs Vorderflügelflecken festgestellt, bei ähnlicher Höhe in Ratscha mehr verdunkelte. Das Cingulum fehlt meist bei den verdunkelten Tieren. In der Regel trägt es die Hälfte der Tiere im Verbreitungsgebiet. Bei einem Belegstück ist es sogar drei Segmente breit. Die zahlreichen Synonyme, die bei HOFMANN & TREMEWAN (1996) erwähnt sind, bedürfen einer Neuordnung. Entsprechend der vorhandenen Sammlung sind vermutlich mehrere Subspezies zu Recht benannt.
Bei ROMANOV (1884) sind mehrere Fundorte in Georgien genannt, jedoch ist kein Belegexemplar in seiner Sammlung im Nationalmuseum vorhanden. Wahrscheinlich war jedoch die Spezies in früherer Zeit ebenso verbreitet wie gegenwärtig.

4.5. *Zygaena (Z.) dorycnii*

Diese Spezies ist eine der häufigsten in Georgien und kann ab Mitte Juli in allen Regionen bis etwa 2000 m Höhe gefunden werden, von wo sie schon vor über 100 Jahren gemäß der ROMANOV-Sammlung (1900 bis 1933) zu finden war. Die in Georgien fliegende Spezies wird seit

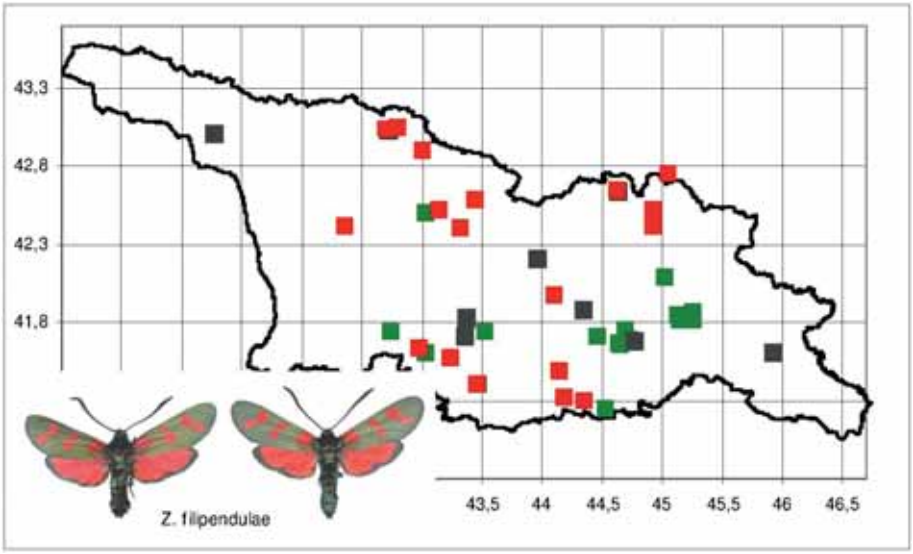

Abb. 9: Vorkommen von *Zygaena filipendulae* (□) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 9: Occurrence of *Zygaena filipendulae* (□) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

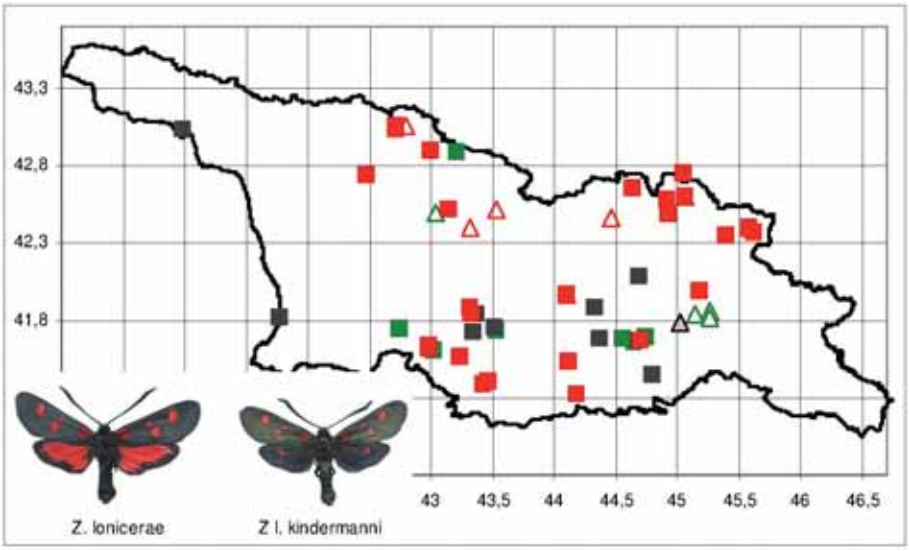

Abb. 10: Vorkommen von *Zygaena lonicerae* (□) und *Zygaena lonicerae kindermanni* (Δ) in Georgien, belegt in den Sammlungen ROMANOV (schwarz), DIDMANIDZE (rot) und BUNTEBARTH (grün).
Fig. 10: Occurrence of *Zygaena lonicerae* (□) and *Zygaena lonicerae kindermanni* (Δ) in Georgia according to the collections of ROMANOV (black), DIDMANIDZE (red) and BUNTEBARTH (green).

1958 regelmäßig dokumentiert und zur Nominatform gezählt (HOFMANN & TREMEWAN 1996). Sie variiert nur wenig und ist etwas größer bei Abbastumani. Selten ist ein etwas breiterer Marginalrand in W-Georgien zu finden. Zwei Subspezies, *korbiana* Reiss, 1935 und *grusica* Reiss, 1936, wurden als Synonyme zusammengefasst. Obwohl diese Spezies eine konstante Zeichnung hat, gibt es die sehr dunkle Variante *araratica* Staudinger, 1871, bei der zumeist alles Rot durch Schwarz, Weiß oder Gelb substituiert ist. Diese Variante ist im Hauptverbreitungsgebiet von Westkachetien häufiger als die Nominatform. Sie wurde bisher innerhalb eines Radius von etwa 80 km um Tbilisi herum in allen Richtungen nachgewiesen (BUNTEBARTH & DIDMANIDZE 2007). Nachzuchten beider Varianten aus diesem Gebiet ergeben stets wieder beide Formen. HOFMANN & KIA-HOFMANN (2009) haben gezeigt, dass die schwarze Form dominant ist gegenüber der peucedanoiden Form.

Nach ROMANOV (1884) ergibt sich der Eindruck, dass in früherer Zeit die schwarze Form auch in W-Georgien beheimatet war und zwar in Adsharien und bei Borjomi, wo gegenwärtig kein verdunkeltes Tier beobachtet wird. Seine Sammlung belegt Funde von 1905 bis 1916. Seit 1966 wird sie regelmäßig nur in der Region Tbilisi nachgewiesen.

Die dunkle Form kann nur aus Zuchten hervorgehen, wenn die Tiere aus der Region Tbilisi stammen. Mehrere Nachzuchten von Tieren aus W-Georgien ergaben keinerlei Abweichung von der Nominatform, auch nicht bei unterschiedlicher Fotoperiode im Experiment, die nach dem Einspinnen der Raupen bis zum Schlüpfen angewandt wurde. Da die Variation lokal abzugrenzen ist und teilweise die Nominatform überwiegend ersetzt, hat sie den Charakter einer Subspezies, wenn die Definition von MAYR (1969) als konzeptionelle Grundlage angenommen wird.

4.6. *Zygaena (Z.) filipendulae*

Sie ist überall verbreitet, war früher und ist gegenwärtig häufig (Abb. 9) und weicht von der Nominatform nicht ab. Die ältere Sammlung enthält Tiere von 1900 bis 1935, und seit 1961 ist das Vorkommen regelmäßig belegt. Die ersten Tiere werden bei Tbilisi Ende Mai gefunden und im Hochgebirge Swanetiens (bis 2500 m) fliegen sie noch im August.

4.7. *Zygaena (Z.) lonicerae*

Diese Spezies ist häufig und weit verbreitet (Abb. 10). In der ROMANOV-Sammlung ist sie von 1905 bis 1935 belegt und seit 1964 regelmäßig. Die Art kann in vielen Regionen sehr stark variieren. Die roten Pigmente können kontinuierlich durch schwarze substituiert werden, bis das Rot auf kleine Punkte reduziert ist. Da dies in verschiedenen Populationen in einem unterschiedlichen Grad erfolgt, werden einige Subspezies beschrieben, die schließlich in nur einer, der subsp. *kindermanni* Oberthür, 1910, sublimiert werden. In den südlichen Regionen Georgiens wird keinerlei Verschwärzung festgestellt, weder in tieferen noch in höheren Lagen bis 2200 m Höhe der Region Dshawakheti. Die Verschwärzung wird nur in mittleren Bergregionen zwischen 1100 m und 2000 m beobachtet. In den Hochlagen des Kaukasus wird die Nominatform gefunden. Die extremste Verschwärzung tritt dort auf, wo auch *Zygaena dorycnii araratica* ihre stärkste Verschwärzung zeigt. Dies könnte ein Hinweis auf eine frühere Klimaeinwirkung sein, lässt sich jedoch nicht mit anderen Regionen in Einklang bringen. Beide Spezies werden von BUNTEBARTH & DIDMANIDZE (2007) ausführlicher dokumentiert.

5. Diskussion

Ein Vergleich der Vorkommen der verschiedenen Spezies zu den früheren und den

gegenwärtigen Zeiträumen ergibt regional betrachtet keine erkennbare Veränderung. Auf lokaler Ebene ist jedoch die Urbanisierung Grund dafür, dass bei Borjomi die Fauna deutlich an Vielfalt eingebüßt hat, weil die Wiesenflächen weitgehend verschwunden sind. Bei Tbilisi hingegen gibt es in der Umgebung noch genügend Wiesen, auf die die Populationen ausweichen konnten, wenn die Bebauung ausgeweitet wurde. Deshalb ist die Fauna dort noch so vielfältig wie vor 100 Jahren, obgleich einzelne Biotope zerstört sind.

Bemerkenswert ist, dass die Form *araratica* der *Zygaena dorycnii* in früherer Zeit auch aus SW-Georgien vorhanden ist, wo sie seit den letzten 50 Jahren nicht belegt werden kann, wenngleich dort zahlreich *Zygaena dorycnii* gesammelt wurde. Der vermutliche Rückgang der schwarzen Form ist mit Umweltveränderungen nicht erklärbar. Ein Selektionsprozess kann derzeit nicht erkannt werden.

Von besonderem Interesse ist die *loti*-Gruppe, die einer Entwicklung unterliegt, die eine eindeutige Klassifikation der Spezies in manchen Populationen nicht zulässt. Es gibt *Z. loti*, die armenoid sind, weil sie einen schwachen, roten Hinterleibsring haben, und es gibt *Z. armena armena,* die ohne Hinterleibsring einer *Z. loti* ähnlich sind. Zwischen beiden Spezies steht *Z. armena caucasica*. Weitere vorhandene Subspezies von *Z. loti,* markiert in Abbildung 7, erfordern eine baldige Analyse dieser Gruppe.

Ob *Z. haberhaueri* zur Spezies *Z. olivieri* als Subspezies gehört oder eine eigenständige Art bleibt, erfordert Aufsammlungen im Zwischenbereich, um herauszufinden, ob beide Spezies sich gegenseitig ausschließen oder ob sich überschneidende Vorkommen belegen lassen.

Danksagung

Für die Anregungen und Diskussionen während der Anfertigung des Manuskriptes bedanken sich die Autoren sehr bei Herrn Prof. Dr. H. Greven, Universität Düsseldorf, bei Frau Dr. S. Stoll, Düsseldorf, und bei den Gutachtern.

Literatur

Alberti, B. (1958/59): Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung *Zygaena* F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). Mitteilungen des Zoologischen Museums Berlin 34: 245-396 und 35: 203-243.

Alberti, B. (1964): Über *Zygaena armena* Ev. – Ein Beitrag zu den Problemen von Artbildung und Artwertung (Lep., Zygaenidae). Deutsche Entomologische Zeitschrift, N. F. 11: 381-392.

Alberti, B. (1971): Zur Kenntnis der Zygaeniden-Fauna des Grossen Kaukasus und Transkaukasiens (Lepidoptera, Zygaenidae). Faunistische Abhandlungen des Museums für Tierkunde Dresden 3: 51-81.

Alberti, B., & Muche, W.H. (1969): Sur *Zygaena mana* Kby. et *nevadensis* Rmb. (Lep. Zygaenidae). Bulletion de la Societé entomologique Mulhouse 1969: 69-80.

Buntebarth, G. (2001): Beitrag zur Kenntnis von *Zygaena (Zygaena) mana* Kirby, 1892 (Lepidoptera: Zygaenidae). Entomologische Zeitschrift 111: 113-115.

Buntebarth, G. (2003): Variation of *Zygaena brizae* (Esper, 1800) (Lepid.: *Zygaenidae, Zygaeninae*) in Georgia, in: Efetov, K.A., W.G.Tremewan & G.M.Tarmann (eds.). Proceedings of the VII International Symposium on Zygaenidae, Innsbruck/Austria 2000, 9-14, Simferopol.

Buntebarth, G. (2009): Zur Biologie einiger Zygaeniden des Südkaukasus (Lepidoptera: *Zygaenidae*). Entomologische Zeitschrift 119: 87-92.

Buntebarth, G., & Didmanidze, E. (2007): Zur Verbreitung der schwarzen Subspezies von *Zygaena lonicerae* (Scheven, 1777) und *Zygaena dorycnii* Ochsenheimer, 1808 (Lepidoptera, *Zygaenidae*). Atalanta 38: 221-227.

Hofmann, A., & Kia-Hofmann, T. (2009): *Zygaena dorycnii* Ochsenheimer, 1808, morph *araratica* Staudinger, 1871 (Lepidoptera: *Zygaenidae*): its Mendelian genetics, sex ratios, hybridisation and speciation. Entomologist's Gazette 60: 3-23.

HOFMANN, A., & TREMEWAN, W.G. (1996): A systematic catalogue of the *Zygaeninae* (Lepidoptera, Zygaenidae). Harley Books; Colchester.

HOLIK, O. (1939): *Zyg. araratensis* Reiss und *Zyg. mana* Kirby. Entomologische Rundschau 56: 70-72, 113-116, 150-153.

HOLIK, O., & SHELJUZHKO, L. (1954/1955): Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens. Mitteilungen der Münchner entomologischen Gesellschaft 44/45 (1954/1955): 26-155.

KOLENATI, F.A. (1846): Meletemata entomologica Fasc. 5 Insecta Caucasi. Petropoli, Imperialis Academiae Scientiarum; Petropoli.

MAYR, E. (1969): Principles of systematic zoology. McGraw-Hill; New York.

MOUCHA, J. (1968) : Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna der Grusinischen SSR (Lepidoptera). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae 38: 267-278.

NAUMANN, S., & NAUMANN, C.M. (1980): Ein Beitrag zur Kenntnis der Zygaenen-Fauna Nord- und Ost-Anatoliens (Lep., Zygaenidae). Entomofauna 1: 302-353.

REISS, H., & REISS, G. (1973): On *Zygaena (Mesembrynus) adsharica* Reiss (Lep. Zygaenidae): Description of two new races. The Entomologist's record and journal of variation 85: 89-92, pl.VI.

ROMANOV, N.M. (1884): Mémoires sur les Lépidoptères 1. M.M. Stassuléwitch; St. Petersburg.

SLABÝ, O. (1967 a): *Zygaena haberhaueri* Lederer in der Umgebung von Tbilisi, Grusinische SSR (Lepidoptera, Zygaenidae). Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae 12: 177-184.

SLABÝ, O. (1967 b): Ökologie, Faunistik und Variabilität von *Zygaena fraxini slabyiana* Reiss, 1965 (Lepidoptera, Zygaenidae). Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae 12: 185-192.

Prof. Dr. Günter Buntebarth
(korrespondierender Autor)
Ampferweg 10
D-38678 Clausthal-Zellerfeld
E-Mail: guenter.buntebarth@tu-clausthal.de

Dr. Eteri Didmanidze
Zoologische Abteilung des Georgischen Nationalmuseums
3, Rustaveli Avenue
0105 Tbilisi/Georgien

Valeri Petrov
Zoologische Abteilung des Georgischen Nationalmuseums
3, Rustaveli Avenue
0105 Tbilisi/Georgien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologie heute

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Bunterbarth Günter, Didmanidze Eteri A., Petrov Valeri

Artikel/Article: Beitrag zur Verbreitung des Genus Zygaena (Lepidoptera: Zygaenidae) in Georgien während der letzten 100 Jahre. Contribution to the Distribution of the Genus Zygaena (Lepidoptera: Zygaenidae) in Georgia during the Recent 100 Years 79-92