Verh. Westd. Entom. Tag 1996, S. 69-74, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 1997

Beobachtungen und Bemerkungen zur *Zygaena loti* Denis & Schiffermüller, [1775] und *Zygaena armena* Eversmann, 1851 in Georgien (Lepidoptera, Zygaenidae)

Buntebarth, G.

Der Verbreitungsatlas der Gattung *Zygaena* (NAUMANN et. al., 1984) zeigt das weite Vorkommen der *Zygaena loti* im mittel- und südosteuropäischen Raum auf. An den Verbreitungsgrenzen haben sich eigenständige Arten entwickelt, die der *Z. loti* nahestehen. So sind in den südwestlichen Randbereichen die Arten: *Z. ignifera* Korb, 1897 und *Z. anthyllides* Boisduval, 1828 und im Südosten *Z. ecki* Christoph, 1882, *Z. christa* Reiss & Schulte, 1967 und *Z. armena* entstanden.

Die zahlreichen Aufsammlungen von ALBERTI (1971) im nördlichen Kaukasus und bei Tbilissi führten dazu, den bereits von HOLIK & SHELJUZHKO (1955) beschriebenen Subspecies weitere hinzuzufügen. Außerdem wurde das Artrecht der *Z. armena* im Prinzip bekräftigt, obwohl sie als Semispecies anerkannt wird und von ALBERTI (1971) weitentfernt vom vorher beschriebenen Fluggebiet gefunden wurde. Wegen der doch deutlichen Abweichungen zur Nominatform der *Z. armena* wurde sie als ssp. *dombaiensis* eingeführt, weil nur 50% der Tiere einen angedeuteten oder deutlichen Abdominalring haben.

Habituelle Unterschiede zu *Z. loti* sind der oben erwähnte rote Abdominalring und ein meist weißgeränderter Fleck 4. Ferner ist die Ausbildung der Flecke 5 und 6 ein Merkmal zur Artzugehörigkeit. In der Regel geben die Autoren an, daß *Z. loti* und *Z. armena* sympatrisch vorkommen, sich aber zeitlich trennen (NAUMANN & NAUMANN, 1980).

ALBERTI (1964, 1971) hat in zwei Arbeiten die *Z. armena* behandelt und sie trotz der Artverwandtschaft zu *Z. loti* als eigene Art weitergeführt. NAUMANN & NAUMANN haben 1980 die Artmerkmale zwischen *Z. loti* und *Z. armena* abgegrenzt, wie sie sich für die NE-türkischen Tiere ergeben. Aus den Genitalarmaturen von Tieren aus der NE-Türkei und den georgischen *Z. loti* läßt sich kein konstanter Unterschied erkennen, was auch die Abbildung 2 bei ALBERTI (1964) schon verdeutlicht, wo größtmögliche Differenzen dargestellt sind. Die Laminae der *Z. loti* variieren so stark, daß sie genitaliter teilweise *Z. armena* zugeordnet werden müßten, aber habituell zu *Z. loti* gehören. Aufgrund der vorliegenden Tiere ist mir eine objektive Trennung nicht möglich, wenn nicht das Vorhandensein des Abdominalringes als Artmerkmal gewertet wird, was doch ALBERTI (1971) als nicht hinreichend infrage stellt.

HOLIK & SHELJUZHKO (1955) bezeichnen die *Z. armena* als Endemismus im westlichen Georgien wegen der äußerst begrenzten Verbreitung in einem Gebiet von Chula bis Borshomi (85 km) und vom Zekar-Pass im Norden bis auf türkisches Gebiet im Süden (70 km), wie KOCAK (1975) und NAUMANN & NAUMANN (1980)

festgestellt haben. Dieses Gebiet bildet eine geographische Einheit, die ein ihr eigenes Klima hat auf das weiter unten noch eingegangen wird. Trotz mehrwöchigen Aufenthaltes 1990 in diesem Gebiet bei Borshomi in 1700 m Höhe konnten weder *Z. loti* noch *Z. armena* im Juli/August gefunden werden.

ALBERTI (1971) stellte aufgrund seiner Aufsammlungen im Nordkaukasus eine Reduzierung der Flecke 5 und 6 von West nach Ost fest. Dazwischen verläuft jedoch etwa N-S die Grenze des Kontinentalklimas (KONIASHVILI, 1989).

Eigene Fänge im Südkaukasus und in Transkaukasien bestätigen auch einen Gradienten in der Musterausbildung von West nach Ost. Abbildung 1 zeigt die geographische Verteilung der Fundorte, die von ALBERTI (1971), HOLIK & SHELJUZHKO (1955) sowie durch Eigenfänge belegt sind.

Die Eigenfänge von 1990 bis 1996 wurden zu drei Verbreitungsgebieten zusammen gefaßt:

1) Radscha: eine Landschaft im Südkaukasus zwischen Abchasien und Suanetien in ca. 1700 m Höhe,
2) Tbilissi mit etwa 30 km Umkreis in Höhen zwischen 600 und 1400 m sowie
3) Westkachetien, etwa 70 km östlich von Tbilissi zwischen 1300 und 1750 m Höhe.

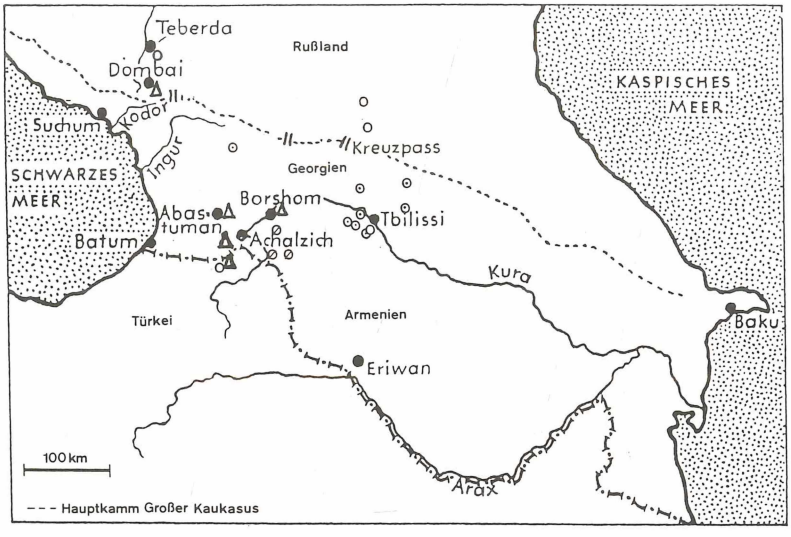

Abb. 1: Skizze mit Fundorten von *Z. loti* (o, ⊙) und *Z. armena* (Δ); o, Δ Literaturangaben, ⊙ Eigenfunde, ø Fehlanzeige

Tabelle 1 bestätigt ganz klar die Fleckenreduzierung von West nach Ost, wenn der Südkaukasus und Tbilissi betrachtet werden, wo im ersten Gebiet 80% der *Z. loti* große und etwa gleich große Flecke 5 und 6 haben und bei Tbilissi nur 20% davon

zu finden sind. Noch weiter östlich wurden dagegen 40% mit großen Flecken (5 u.6) gefangen.

Tab. 1: Zeichnungsmerkmale der Vorderflügel von *Z. loti*

Fluggebiet	n	kleiner Fleck 6	Fleck 5=Fleck 6
			beide groß
Radscha	27	19% (5♂♂)	81% (12♂♂ 10♀♀)
Tbilisi	66	80% (37♂♂ 16♀♀)	20% (10♂♂ 3♀♀)
W-Kachetien	38	61% (15♂♂ 80♀♀)	39% (7♂♂ 8♀♀)

Mit zunehmender Reduzierung von Fleck 6 nimmt die Dichte der gelbweißen Vorderflügelbeschuppung der Männchen zu. Während in Radscha nur 10% der Männchen annähernd gleichmäßig verteilte helle Schuppen im Schwarz der Vorderflügel haben, sind es bei Tbilissi 55% und in Westkachetien 33%. Tiere mit wenig gelben Schuppen sind unberücksichtigt. Mit der Zunahme der diffus verteilten gelben Schuppen tritt ein weiteres Farbmerkmal auf: Bei Tbilissi wurden 20% der Männchen mit zusätzlich roten Schuppen auf den Vorderflügeln beobachtet, und ein Tier von 47 hat einen roten Ring. Bei den Weibchen hat ein Tier vereinzelte schwarze Schuppen im roten Fleck 4. Die zunehmende Kolorierung der Vorderflügel geht einher mit dem Übergang vom Meeresklima im Westen zum kontinentalen Klima im Osten. Die Fundorte im Kalten Gomborigebirge Westkachetiens haben auch einen anhaltend kühlen Sommer, was sich im Farbmuster der *Z. loti* widerspiegelt. Entsprechend dem Atlas Georgiens (Koniashvili, 1989) herrscht im südkaukasischen Fluggebiet ein feuchtes Klima mit kaltem Winter und anhaltend kühlem Sommer vor. Bei Tbilissi ist das Klima nur mäßig feucht mit einem anhaltend warmen bis heißen Sommer, und das Kalte Gomborigebirge liegt in einem Klima, das eher dem des Großen Kaukasus entspricht als dem Transkaukasiens.

Das Vorkommen der Nominatform der *Z. armena* umfaßt ein klimatisch festumschlossenes Randgebiet an der westlichen Grenze des Kontinentalklimas (Koniashvili, 1989) mit dem Übergang vom Meeresklima zum Kontinentalklima mit kaltem Schneewinter und kurzem bis anhaltendem Sommer, je nach Höhenlage. Während die mittleren Temperaturen in Tbilissi stets über Null Grad Celsius liegen, wird bei Abastuman der Nullpunkt erst Anfang März überschritten und bei Borzhomi Ende Februar. Späte Nachtfröste können in Tbilissi noch Anfang Mai auftreten, in Abastuman jedoch noch Mitte Juni und in Borzhomi Ende Mai.

Tab. 2: Farbmerkmale der Vorderflügel von *Z. loti*; angegeben ist die Anzahl Männchen und Weibchen mit den entsprechenden Eigenschaften

Fluggebiet	Zeit	Heller Saum um Fleck 4: deutlich		schwach		keiner		Vfl der Männchen mit hellen Schuppen: wenige	±gleichm. verteilt
		♂	♀	♂	♀	♂	♀		
Radscha 1700 m	A7-M8 fehlt E5		2	2	7	5	2	8	3
Tbilisi 600-1400m	E5-E6 fehlt: A7-E8	1	1	2	8*	4	9	9	36**
W-Kachetien 1300-1750m	A7-M8			1	7	1	7	7	13

*) 1♀ mit schwarzen Schuppen im roten Fleck 4

**) 6♂♂ mit zusätzlich roten Schuppen, 1♂ mit rotem Abdominalring

Es liegt der Verdacht nahe, daß die unterschiedlichen Temperaturen während der sensitiven Musterausbildung nach der Verpuppung ihre Struktur nachhaltig geprägt haben, so daß sie nun genetisch fixiert ist. Auch die von Holik & Sheljuzhko (1955) berichtete ungemein große Variabilität der *Z. armena* spricht für nicht stabilisierte Bedingungen bei der Farbenausbildung. Wie auch bei der *Z. dorycnii* ssp. *araratica* vermutet (Buntebarth, 1996), wird während der Pigmentbildung ein Hemmungsmechanismus wirksam, der die Melaninbildung einschränkt. Es könnte sein, daß bei *Z. loti* dieser Mechanismus während einer späteren Entwicklungsphase aktiviert wird als bei *Z. armena,* die in einem Gebiet mit relativ kurzem Sommer bei niedrigeren mittleren Temperaturen fliegt. Auch die *Z. armena* ssp. *dombaiensis* (Alberti, 1971) spricht für diese Annahme.

Das Problem der Artzugehörigkeit der *Z. armena* kann nur durch Zuchtversuche geklärt werden. Auch die Artzugehörigkeit der *Z. araratica* zur *Z. dorycnii* wurde auf diese Weise geklärt. Der *Z. dorycnii* ssp. *araratica* liegen ebenfalls klimatisch einheitliche Bedingungen zugrunde. Sie wurde nur im mäßig feuchten Kontinentalklima mit anhaltend warmen Sommern gefunden. In heißeren und/oder trockneren Gebieten fehlt sie ebenso wie in feuchteren und kühleren Gebieten.

Die *Z. loti* wurde aus verschiedenen Gebieten gezüchtet, aus Radscha und aus 2 Biotopen der Umgebung von Tbilissi. Außerdem wurde eine Parallelzucht von *Z. loti* aus Ungarn durchgeführt. Während die erwachsenen mitteleuropäischen Raupen ausnahmslos eine gelblichgrüne Grundfarbe haben, ist sie bei den georgischen Raupen ausnahmslos schokoladenbraun.

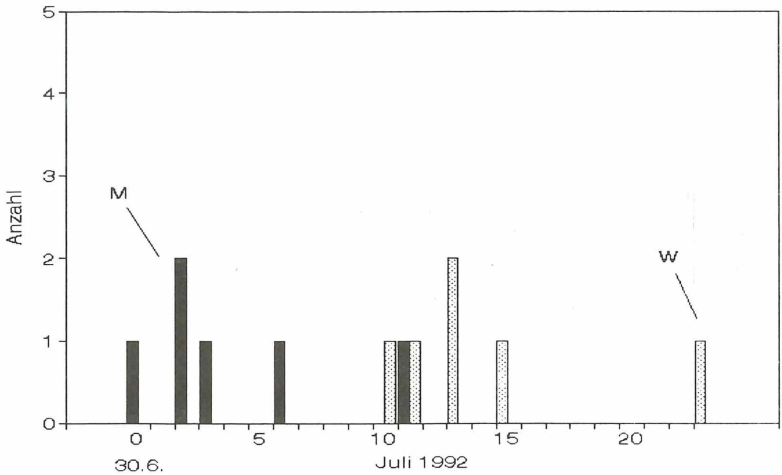

Abb. 2: Schlüpfen von *Z. loti* ex larvae aus dem Südkaukasus (M=♂♂, W=♀♀)

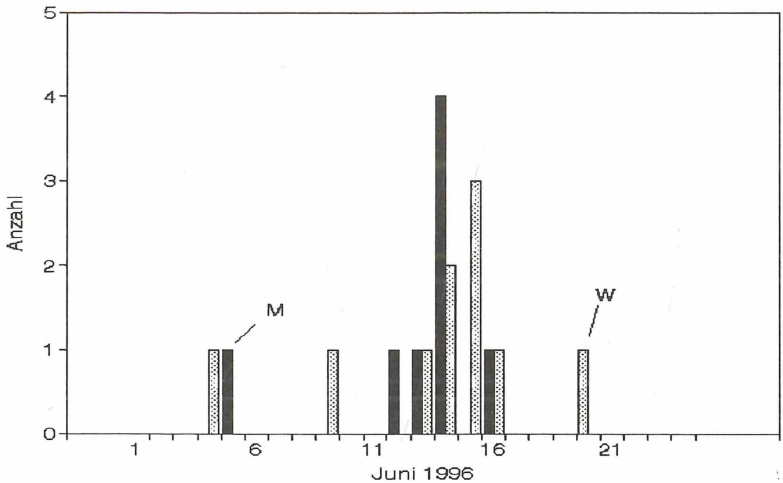

Abb. 3: Schlüpfen von *Z. loti* ex ovo aus Kiketi (1200 m) bei Tbilissi (M=♂♂, W=♀♀)

NAUMANN & NAUMANN (1980) berichten, daß die dunklen *Z. loti* Raupen auch in der Osttürkei vorkommen, aber bei Sivas und in Zentralanatolien bereits die gelbgrünen Raupen zu finden sind.

Im Südkaukasus wurden im Frühjahr 1992 die erwachsenen Raupen an Esparsette *(Onobrychis sativa)* gefunden und auch an anderen Schmetterlingsblütlern. Sie wurden alle mit Esparsette problemlos weitergefüttert, und die Männchen

schlüpften vom 30.06.92 bis 11.07.92, die Weibchen vom 10.07.92 bis 23.07.92, wie Abb. 2 zeigt.

Ein Gelege aus Kiketi bei Tbilissi ergab nach der ersten Überwinterung Tiere, bei denen die Männchen im zeitlichen Mittel nur wenig vor den Weibchen schlüpften (Abb. 3). Sie wurden teils mit Esparsette, teils mit Kronwicke *(Coronilla varia)* gefüttert. Die Kronwicke wird als Futter bevorzugt.

Es wurde auch eine Zucht aus der Kreuzung zwischen der ungarischen *Z. loti* (♂) und der georgischen (♀) begonnen. Bis zur Diapause haben die Räupchen eine noch nicht differenzierbare Grundfarbe.

Literatur

ALBERTI, B. (1964): Über *Zygaena armena* Ev. - Ein Beitrag zu den Problemen von Artbildung und Artwertung, Deutsche Entom. Ztschr., N.F., Band 11, S. 381-392.

ALBERTI, B. (1971): Zur Kenntnis der Zygaeniden-Fauna des Großen Kaukasus und Transkaukasiens (Lep., Zyg.), Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 3, S. 51-81.

BUNTEBARTH, G. (1996): Freiland- und Zuchterfahrungen mit *Zygaena dorycnii* Ochsenheimer, 1808 (Lepidoptera, Zygaenidae), Verh. Westd. Entom. Tag 1995, S. 53-59, Löbbecke-Mus. Düsseldorf.

HOLIK, O. & SHELJUZHKO, L. (1955): Über die Zygaenen-Fauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens, Mitt. Münch. Ent. Ges. 44/45 (1954-1955), S. 122-156.

KOCAK, A. Ö. (1975): New Lepidoptera - I, Atalanta 6, S.28.

KONIASHVILI, I. G. (1989): Atlas - Resorts and Resort Resources Georgian SSR, Main Administration of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR, Moscow.

NAUMANN, C.M., FEIST, R., RICHTER, G. & WEBER, U. (1984): Verbreitungsatlas der Gattung *Zygaena* FABRICIUS 1775 (Lep., Zyg.), Braunschweig (J.Cramer), 97 S.

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

PD Dr. G. Buntebarth
Technologiezentrum
Burgstätter Str. 6
D 38678 Clausthal-Zellerfeld

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 1996

Autor(en)/Author(s): Buntebarth Günter

Artikel/Article: Beobachtungen und Bemerkungen zur Zygaena loti Denis & SchifTermüller, [1775] und Zygaena armena Eversmann, 1851 in Georgien (Lepidoptera, Zygaenidae) 69-74