

Untersuchungen zur Ökologie von *Micantulina stigmatipennis* (Mulsant & Rey, 1855) (Hemiptera, Auchenorrhyncha)

Ronny Röthel¹ und Werner Witsack²

Abstract: In a study on the ecology of *Micantulina stigmatipennis* (Hemiptera, Auchenorrhyncha), in 2003 and 2004 24 locations with different *Verbascum* species were examined in the southern part of Saxony-Anhalt. Of those, seven were populated. *M. signatipennis* is classified in the red lists of Germany and Saxony-Anhalt as “endangered”, in the lists of Thuringia and Saxony as “severely endangered”. The results showed that *Verbascum hychnitis* (White Mullein) is the main host plant of *Micantulina stigmatipennis*, but *Verbascum thapsus* (Great Mullein) may also be used if it occurs on the same sites as *Verbascum hychnitis*. The other *Verbascum* species sampled, *V. densiflorum* and *V. nigrum*, could not be confirmed as host plants. *Micantulina stigmatipennis* usually shows two generations per year. Young larvae (L1), which were found in late autumn apparently belonged to a third generation that did not reach the adult stage in the same year. Living *Micantulina* adults and nymphs which were determined in late autumn and at the beginning of winter in 2004, indicate hibernation attempts. Young hatched larvae (L 1) on the host plants in the spring confirm the egg hibernation. In the winter 2003/2004, no successful hibernation could be found for nymphs or adults. Larvae and adults of *M. stigmatipennis* both live on the lower surface of the ground-leaves. A vertical migration on the host plants could be observed only in few cases. In the cold months, *M. signatipennis* was observed in the proximity as well as in the ground-leaves of the host plant. In addition to *M. signatipennis*, both larvae and adults of *Emelyanoviana mollicula* were sampled on the *Verbascum* plants. This species clearly showed two generations per year and also was observed mainly on *Verbascum hychnitis*, but also on *V. thapsus* and *V. nigrum*.

Key words: Auchenorrhyncha, ecology, *Micantulina stigmatipennis*, *Verbascum hychnitis*, host plant, hibernation, phenology.

1. Einleitung

Über die Ökologie der Zwergzikade *Micantulina stigmatipennis* (Mulsant & Rey, 1855) war bisher nur wenig bekannt. Deshalb erschien es wünschenswert, Fragen nach der Wirtsbindung, der Verteilung auf den Wirtspflanzen, dem Auftreten in Sachsen-Anhalt und der Populationsdynamik zu verfolgen. Für die Untersuchungen boten sich neu entdeckte Vorkommen in Sachsen-Anhalt an.

¹ Ronny Röthel, Meisberger Straße 18, D-06348 Großbörner, r_roethel@web.de

² Doz. Dr. habil. Werner Witsack, Institut für Biologie/Zoologie, Hoher Weg 4. 44, D-06120 Halle/Saale, witsack@zoologie.uni-halle.de

2. Zur Verbreitung von *Micantulina stigmatipennis*

Micantulina stigmatipennis (Mulsant & Rey, 1855) wurde zunächst als *Typhlocyba stigmatipennis* (Mulsant & Rey, 1855) und später u.a. als *Typhlocyba quadripunctata* (Kirschbaum, 1868) und *Notus pulcherrimus* (Horvath, 1884) beschrieben. Die Zikade ist eine der 421 bisher für Sachsen-Anhalt nachgewiesenen Arten (Nickel & Remane 2003) und wird in der Roten Liste Sachsen-Anhalts und Deutschlands mit dem Status 3 (gefährdet) (Witsack & Nickel 2004, Nickel *et al.* 1999), in Sachsen (Walter *et al.* 2003) und Thüringen (Nickel & Sander 2001) sogar mit dem Status 2 (stark gefährdet) geführt. In Deutschland ist die Art bisher in den Bundesländern Brandenburg, Bayern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen nachgewiesen worden (Nickel & Remane 2003). Schiemenz (1990) nennt insgesamt 18 genauere Fundorte aus dem Gebiet der ehemaligen DDR. Davon befindet sich die Mehrzahl (14) im Bundesland Brandenburg (z.B. bei Kleinmachnow, Teltow, Mittenwalde, Wusterhausen, Rüdersdorf, Erkner, Kienbaum, Oderberg, Müncheberg, Bad Freienwalde, Podelzig), zwei in Thüringen (Kyffhäuser-Südhang, Leuchtenburg bei Kahla) und nur jeweils ein Fundort in Sachsen (Zadel, Krs. Meißen) und Sachsen-Anhalt (NSG „Saalberghau“ bei Dessau). Nickel (2003), der auch die Liste von Schiemenz (1990) heranzieht, nennt außerdem Fundorte im fränkischen Jura nahe Eichstätt und Regensburg in Bayern.

Erst vor wenigen Jahren wurden durch gezieltes Suchen weitere neue Nachweise von *Micantulina stigmatipennis* für Sachsen-Anhalt erbracht (Witsack, unveröffentlicht). Die Art wurde aber selbst bei den sehr umfangreichen Untersuchungen in Halbtrockenrasen- und Trockenrasen-Habitaten oder in der Tagebaufolgelandschaft Sachsen-Anhalt (Witsack 1999, 2003, Funke & Witsack 1998, 2002) nicht gefunden. Diese negativen Befunde lassen sich zumindest teilweise durch die benutzte Untersuchungsmethode (standardisierte Keschermethode) erklären, welche die offenbar an der Blattunterseite der Wirtspflanzenrosetten lebenden Tiere nicht zu erfassen vermag. Hauptgrund für das offensichtliche Übersehen der Art ist daher wohl ihre spezifische, versteckte Lebensweise.

Das gesamte Verbreitungsgebiet von *Micantulina stigmatipennis* wird in der Literatur teilweise etwas widersprüchlich angegeben. Nast (1972, 1987) nennt diese Art für Österreich, Bulgarien, Zypern, Böhmen und Mähren, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Italien (einschließlich Sardinien und Sizilien), Spanien, Türkei (Anatolien), Jugoslawien und ehemalige Teilrepubliken der Sowjetunion (Armenien, Georgien, Kasachstan, Süd-Russland und Ukraine). Nickel *et al.* (1999, 2002) sowie Nickel & Remane (2002) geben die Westpaläarktis als Verbreitungsgebiet an. Sie sehen Deutschland aber als Westrand des Verbreitungsgebietes. Haupt (1935) nennt sie für Südeuropa, Westeuropa und die damalige Provinz Brandenburg. Schiemenz (1990) wertet sie als eurasische Art, die von Spanien bis Kasachstan und Afghanistan, von Sizilien, Griechenland und Zypern bis nach Mitteleuropa einschließlich Deutschland und Polen vorkommt. Ribaut (1936) nennt sie für Frankreich.

Für Deutschland fehlt, wie für andere Länder auch, eine großräumige bzw. flächendeckende Kartierung. Da die Art wahrscheinlich zu den Monophagen ersten Grades zu zählen ist (Nickel 2003), das heißt an die Mehligle Königsgerse *Verbascum hebnitis* (Scrophulariaceae) gebunden scheint (Schiemenz 1990), kann ihre Verbreitung in Deutschland maximal mit der Verteilung der Wirtspflanze übereinstimmen. Die Verbreitung von *Verbascum hebnitis* ist im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands von Benkert *et al.* (1996) für die fünf neuen Bundesländer flächendeckend dargestellt. Unklar-

heit besteht aber über die Nutzung anderer *Verbascum*-Arten. Inwieweit *Micantulina stigmatipennis* im Verbreitungsgebiet ihrer Wirtspflanzen zu finden ist, hängt sicherlich u.a. vom Mikroklima, der Besiedlungsgeschichte und den entsprechenden Habitatstrukturen ab. Die bisherigen Verbreitungsangaben und andere Kenntnisse über *Micantulina stigmatipennis* stammen zumeist aus Einzelfunden und Artenauflistungen, seltener aus speziellen Habitatuntersuchungen.

3. Material und Methoden

Für die Suche nach der Wirtspflanze *Verbascum lychnitis* wurde der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands von Benkert *et al.* (1996) herangezogen. Mit *Verbascum* spp. bestandene Flächen wurden gezielt gesucht.

Die für die Untersuchungen vorgesehenen Standorte wurden in den Jahren 2003 und 2004 in regelmäßigen Abständen kontrolliert, d.h. die Bestandsdichte und Bestandshöhe der möglichen Wirtspflanzen, die Temperatur und andere Witterungsfaktoren sowie der Besatz mit Larven bzw. Imagines von *Micantulina stigmatipennis* hinsichtlich der Aufgabenstellung erfasst. Ebenso wurden alle anderen an den *Verbascum*-Pflanzen gefundenen Larven und Imagines von Zikaden registriert.

Zur Ermittlung des Zikadenbesatzes wurden die Blätter der Pflanzen vorsichtig umgedreht und die zumeist auf der Blattunterseite vorgefundenen Zikaden mit einem Exhaustor abgesammelt. Nach deren Bestimmung wurden einige Tiere in ca. 75-prozentigem Alkohol zur Absicherung der Determination konserviert. Um Beeinträchtigungen der Lokalpopulationen zu vermeiden, wurden die meisten gefangenen Tiere aber wieder auf die Pflanzen zurückgesetzt.

Registriert wurden u. a. der genaue Aufenthaltsort (Pflanzenteil, Ober- oder Unterseite von Blättern, Rosetten- oder Stängelblätter) und die Aufenthaltshöhe der Zikadenimagines und Larven auf den Pflanzen. Wenn *Micantulina*-Larven vorhanden waren, wurden sie – soweit wie möglich – den Stadien zugeordnet. Dadurch konnte ermittelt werden, welches Entwicklungsstadium bei der jeweiligen Kontrolle am häufigsten zu finden war. Ergänzend wurden Beobachtungen notiert, welche Einblicke in die Biologie der Art vermitteln können (z.B. Paarungen). Zur groben Charakterisierung der Standortverhältnisse wurden an den meisten Standorten die begleitenden Pflanzenarten erfasst und die mittleren Zeigerwerte nach Ellenberg (1979) berechnet.

Die für die Absicherung der Bestimmung mitgenommenen Larven und adulten Zikaden wurden unter einem Stereomikroskop bestimmt.

Die etwa 3,0 bis 3,8 mm großen (vgl. Haupt 1935, Biedermann & Niedringhaus 2004), grünlich oder gelblich gefärbten und mit graugrüner oder hellgelber bzw. grünlichgelber Zeichnung versehenen *Micantulina stigmatipennis*-Imagines sind durch die charakteristischen dunklen bzw. schwarzen Flecken in der zweiten und vierten Zelle am Spitzenrand des Vorderflügels (vgl. Abbildung 3) bereits mit einer Lupe recht gut zu erkennen. Die Larven von *Micantulina stigmatipennis* (vgl. Abb. 1) sind hell grünlichweiß gefärbt und schwach hyalin. Ihre relativ langen Antennen erreichen fast die Körpermitte. Kopf, Thorax und Abdomen sind auf der Oberseite mit langen Borsten versehen, die im Vorderbereich des Körpers angedunkelt bis schwärzlich erscheinen. Der letzte Tarsus jeder Extremität ist dunkler gefärbt als die übrigen. Der Saugrüssel reicht bis an das Ende des Thoraxbereiches, d.h. bis zur Basis der Hinterextremitäten.

An der Pflanze sind die Larven häufig in der Nähe der Blattadern an der Unterseite zu finden und durch ihre Färbung und Hyalinität mitunter nicht leicht zu entdecken.

Die ebenfalls an *Verbascum* vorkommenden Larven von *Emelyanoviana mollicula* sind bereits durch eine auffälliger Färbung deutlich unterschieden.

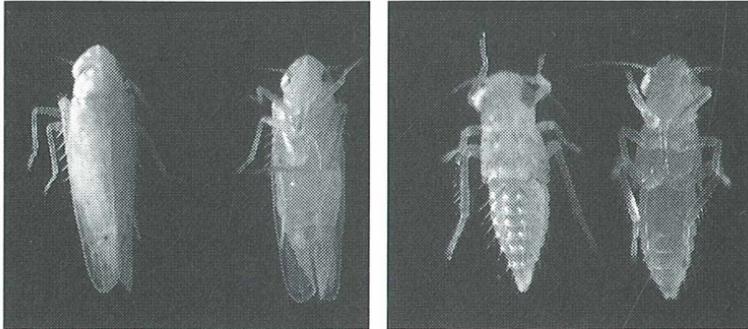


Abb. 1: Dorsal- und Ventralansicht der Imago (links) und Larve (rechts) von *Micantulina stigmatipennis* (Fotos: Rudolph 2004).

4. Untersuchungsgebiete

Insgesamt gingen 24 *Verbascum*-Standorte in der Südhälfte von Sachsen-Anhalt in die Untersuchungen ein. Bei den untersuchten Flächen handelte es sich zumeist um kleinflächige, oft nur wenige Quadratmeter große Areale mit *Verbascum*-Pflanzen zum Teil verschiedener Arten. Um über mögliche Wirtspflanzenpräferenzen im Freiland Auskunft zu erhalten, wurden neben Reinbeständen von *Verbascum lychnitis* auch Mischbestände von *Verbascum lychnitis* und/oder anderen *Verbascum*-Arten wie *V. thaspus* (Kleinblütige Königskerze), *V. nigrum* (Schwarze Königskerze) oder *V. densiflorum* (Großblütige Königskerze) in die Studie einbezogen. Die 24 Standorte sind mit den jeweils vorkommenden *Verbascum*-Arten in Tab. 1 aufgelistet.

Die Untersuchungsflächen befanden sich in der südlichen Hälfte Sachsen-Anhalts, und zwar in der engeren Umgebung von Halle (1. Franzigmark, 2. Stieger Weg und 3. Hoher Weg in Halle), nordwestlich von Halle (17. Mücheln), nordöstlich von Halle (15. und 16. Quetzdölsdorf), bei Sangerhausen (4. Blankenheim, 5. Wallhausen), im Hettstedt-Mansfelder Land (6. Hettstedt, 7. Mansfeld, 8. Polleben, 9. Wolferode), in den Gebieten Wippra-Harzgerode (10. Wippra, 11. Königerode/Dankerode, 12. Harzgerode), östlich von Bitterfeld bei Muldenstein-Burgkernitz (13. Bahnhof Muldenstein, 14. Bahnhofgelände Burgkernitz) und im Nordharzvorland (18. Schadeleben, 19. Mahndorf, 20. Halberstadt).

Exemplarisch sollen hier die vier Standorte mit den individuenreichsten Vorkommen von *Micantulina stigmatipennis* vorgestellt werden. Sie liegen im Regenschatten des Harzes und sind dadurch trockenheits- und wärmebegünstigt. Ihnen gemeinsam ist eine ausgesprochene Südexposition, was die xerotherme Situation noch weiter verstärkt.

Standort 1: Franzigmark

Die Franzigmark liegt im Nordwesten der Stadt Halle in unmittelbarer Nähe zur Saale im Naturpark „Unteres Saaletal“ (Landschaftsschutzgebiet „Saale“), ist insgesamt etwa 300 ha groß und wurde bisher militärisch genutzt. Mehrere in diesem Gesamtgebiet vorkommende Standorte von *Verbasum lychnitis* sind lokal jeweils eng begrenzt und befinden sich zumeist in Halbtrockenrasen- bzw. Trockenrasen-Strukturen in Südexposition oder in daran angrenzenden Plateaulagen. Den geologischen Untergrund der Untersuchungsfläche bildet halleischer Porphyry, ein Vulkangestein, mit einer dünnen Verwitterungsdecke.

Standort 2: Blankenheim

Die Stadt Blankenheim (Kreis Sangerhausen) befindet sich auf dem Hornburger Sattel. Der untersuchte Standort ist ein Bahndamm, der stark anthropogen geprägt worden ist. Der natürliche Untergrund wurde abgetragen oder mit anderem Material (grober Schotter) für die Gleisanlage aufgeschüttet, wodurch in der Vegetationsperiode hohe Bodentemperaturen erreicht werden, die offenbar nur von wenigen Pflanzenarten vertragen wurden, so von *Verbasum lychnitis* und auch von *Verbasum thapsus*.

Standort 3: Hettstedt

Bei Hettstedt wurden zwei Standorte kontrolliert. Der erste Standort wurde durch intensive Mahd im Juli sehr stark gestört. Danach konnten hier keine *Micantulina stigmatipennis* mehr nachgewiesen werden. Der zweite, durchgehend untersuchte Standort befindet sich in der Talstraße an einem geologischen Aufschluss und weist eine starke Südexposition auf. Die Untersuchung fand in einem extensiv genutzten Talkessel auf einer Fläche vor dem Aufschluss statt, die ein Kleintierhalter für die mechanische Heugewinnung nutzte. Der mit *Verbasum* bestandene Randbereich war von der Heugewinnung aber ausgespart. Durch den steil aufragenden Aufschluss wird der ca. 20 Pflanzen umfassende Bestand vor ungünstigen Winden geschützt.

Standort 4: Mücheln

Das Gebiet um Mücheln bei Wettin nordwestlich von Halle zeichnet sich durch Halbtrocken- und Trockenrasengesellschaften aus. Der Untergrund wird wie bei vielen ähnlichen Standorten im halleischen Raum durch Porphyry gebildet. Die durch die Lage im Regenschatten des Harzes ohnehin vorhandene Trockenheits- und Wärmebegünstigung wird durch diesen Untergrund und die Südexposition noch verstärkt. Zum Bestand gehören ca. 30 bis 40 *Verbasum*-Pflanzen, die sich etwa zur Hälfte auf die beiden Arten *Verbasum lychnitis* und *Verbasum thapsus* verteilen. Beide Arten überragen die ansonsten recht niedrige Vegetation deutlich.

5. Ergebnisse

5.1. Verbreitung von *Micantulina stigmatipennis* an *Verbasum*

Bei den Erhebungen an den *Verbasum*-Standorten wurden insgesamt 905 adulte Zikaden und 771 Zikaden-Larven festgestellt. Von den Imagines gehörten 425 Individuen (47 %) zur Art *Micantulina stigmatipennis*, die restlichen 480 Zikadenindividuen (53 %) waren größtenteils *Emehyanoviana mollicula* (453 Indiv.). Die außerdem noch gefangenen 27 Adulten von anderen Arten (14 *Empoasca decipiens*, 4 *Cercopis vulnerata*, 8 Weibchen von *Psammotettix* spec. und ein Weibchen von *Mocydiopsis* spec.) waren wahrscheinlich nur Gäste, da sie ein

anderes oder deutlich breiteres Wirtsspektrum besitzen. Von den Larven gehörten 420 (54 %) zu *M. signatipennis*, der Rest (351 Individuen, 46 %) ausnahmslos zu *E. mollicula*.

Von den 24 untersuchten *Verbascum*-Untersuchungsflächen wiesen 14 Bestände *V. lychnitis* auf, davon vier Standorte zusätzlich *V. thapsus* und ein Standort *V. nigrum*. Auf den übrigen 10 Flächen befanden sich keine *V. lychnitis*-Pflanzen, wohl aber eine oder zwei der anderen *Verbascum*-Arten (vgl. Tab. 1).

Auf sieben der 24 Untersuchungsflächen bzw. der 14 *Verbascum lychnitis*-Bestände wurden *M. stigmatipennis*-Populationen nachgewiesen. An Standorten mit ausschließlich anderen *Verbascum*-Arten fehlte die Art dagegen. Tab. 1 gibt einen genaueren Überblick über die Verteilung der gefangenen *Micantulina*-Imagines und -Larven.

Die größten Individuenzahlen von *M. signatipennis* konnten in den Reinbeständen von *Verbascum lychnitis* in der Franzigmark (und in Hettstedt festgestellt werden. Aber auch die Mischbestände von *Verbascum lychnitis* und *Verbascum thapsus* bei Blankenheim und Mücheln wiesen hohe Nachweisdichten auf. Auffällig war, dass *Micantulina stigmatipennis* an den beiden Standorten bei Mücheln an beiden *Verbascum*-Arten zu finden war. Von den im Rahmen der Untersuchungen insgesamt ermittelten 425 *Micantulina*-Imagines konnten allein 396 Individuen (93 %) an *Verbascum lychnitis* festgestellt werden. Damit ist *Verbascum lychnitis* eindeutig als Hauptwirtspflanze nachgewiesen. Dies trifft auch für die Larven zu, da von den insgesamt 420 Larven von *Micantulina stigmatipennis* 411 (98 %) auf *Verbascum lychnitis* und nur 9 Larven (2 %) auf *Verbascum thapsus* gefunden wurden. An *V. thapsus* wurden also insgesamt nur 29 adulte *M. stigmatipennis* (drei Individuen bei Blankenheim, 26 Individuen bei Mücheln) und 9 *Micantulina*-Larven (bei Mücheln) gefunden. An *Verbascum densiflorum* und *Verbascum nigrum* wurden überhaupt keine *M. signatipennis*-Individuen festgestellt.

Obwohl die Eiablage von *M. stigmatipennis* an *Verbascum* bisher nicht direkt beobachtet werden konnte, ist sie an *Verbascum lychnitis* sehr wahrscheinlich, da das erste Larvenstadium (L1) auf dieser Pflanzenart nachgewiesen wurde. Ein Wechsel der zarten Junglarven zwischen den Pflanzen kann ausgeschlossen werden, da sie nur eine geringe Mobilität besitzen und die (zumeist größeren) Distanzen zwischen den einzelnen Pflanzen unüberbrückbar sind. Dagegen sind die Adulten aufgrund ihrer Mobilität dazu besser in der Lage. Vor allem bei einer sehr hohen Zikadendichte oder geringen Wirtspflanzendichte und bei Störungen wurden fliegende und springende Tiere beobachtet, die offenbar auch *Verbascum thapsus* als alternative Wirtspflanzen genutzt haben. Inwieweit diese Art allerdings als permanente Wirtspflanze oder nur als kurzfristiger Aufenthaltsort dient, muss noch geklärt werden, denn die an *V. thapsus* entdeckten Saugstellen könnten auch von *Emelyanoviana mollicula* stammen. Wie die Funde der neun Larven an *Verbascum thapsus* zeigen, ist es nicht auszuschließen, dass auch *V. thapsus* als Wirtspflanze für *Micantulina stigmatipennis* in Frage kommt. Vermutlich werden jedoch aufgrund der stärkeren Behaarung der *V. thapsus*-Blätter die weniger behaarten *V. lychnitis*-Blätter präferiert. Ob sich *M. stigmatipennis* auch an anderen *Verbascum*-Arten grundsätzlich erfolgreich vermehren kann, können nur weitere gezielte Experimente im Freiland oder im Labor zeigen. Da an *Verbascum nigrum* und *V. densiflorum* keine *M. stigmatipennis*-Individuen nachgewiesen wurden, sind beide Arten als Wirtspflanzen zumindest im Untersuchungsgebiet auszuschließen.

Tab. 1: Vorkommen der *Verbasum*-Arten, von *Micantulina stigmatipennis* und den anderen Zikadenarten (fast ausschließlich *Emehyanoviana mollicula*) sowie Angabe mittleren Zeigerwerte der Vegetation nach Ellenberg (1979) der Untersuchungsflächen. ● = Vorkommen der Pflanzenart, Ad = Adulte, La = Larven, - kein Wert, da Pflanzenart nicht vorhanden.

Standort-Nr.	Franzigmark	Halle – Süeger Weg	Halle – Hoher Weg	Blankenheim (Bahndamm)	Blankenheim (Feldweg)	Wallhausen	Hettstedt (Talstraße)	Hettstedt (Lichtlöcherberg)	Mansfeld (Leimbach)	Mansfeld (Schlossberg)	Polleben	Wolferode	Wippra	Königerode	Harzerode	Muldenstein	Burgkernitz	Quetzdölldorf	Quetzdölldorf/Brehna	Mücheln I	Mücheln II	Schadeleben	Mahndorf	Halberstadt	Gesamtanzahl Individuen		
	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17a	17b	18	19	20			
<i>Verbasum hychniitis</i>	●			●		●	●	●	●	●			●			●	●	●	●	●	●						
<i>Verbasum thapsus</i>		●	●	●							●		●	●	●						●	●		●	●		
<i>Verbasum nigrum</i>					●						●			●									●				
<i>Verbasum densiflorum</i>		●													●								●	●			
<i>Micant. stigmatipennis:</i>																											
Ad. an <i>V. hychniitis</i>	157			35		0	47	12	11	0						0	0	0	0	57	77					396	
Larven an <i>V. hychniitis</i>	135			90		0	103	24	0	0						0	0	0	0	48	11					411	
Ad/La an <i>V. thapsus</i>		0	0	3/0							0		0	0	0						25/5	1/4		0	0	29/9	
Ad/La an <i>V. nigrum</i>					0					0	0			0									0			0	
Ad/La an <i>V. densifl.</i>	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
Andere Zikaden:																											
Ad an <i>V. hychniitis</i>	70			36		0	55	33	14	21			0	7		0	5	0	0	40	40					321	
La an <i>V. hychniitis</i>	80			45		0	18	36	15	27			0	9		0	0	0	0	20	9					259	
Ad/La an <i>V. thapsus</i>		0	0	0									0	0	68/45						0	0		0	0	68/45	
Ad/La an <i>V. nigrum</i>					8/0					0	68/35	9/0	6/12	0									0			91/47	
Ad/La an <i>V. densifl.</i>	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	
Mittlere Zeigerwerte																											
Licht (L)	7,8			7,6	7,3	7,6	7,3	7,5		7,0	5,2		7,2	7,5		7,6	7,5		7,8	7,6	7,8	7,5					
Temperatur (T)	5,4			5,3	5,3	4,5	5,6	5,3		5,7	6,0		5,5	5,7		4,8	5,1		5,0	5,5	5,0	5,6					
Feuchte (F)	4,3			4,8	5,3	5,0	4,8	4,5		5,0	5,0		5,0	5,0		6,6	5,0		5,5	4,3	5,3	5,3					
Reaktion (R)	5,1			6,5	6,4	5,5	6,1	6,0		7,0	7,0		5,9	7,4		6,3	5,6		7,0	6,2	6,0	6,8					
Stickstoff (N)	4,8			4,8	6,4	4,8	5,2	5,8		5,8	6,8		4,4	6,4		5,4	4,8		7,3	3,4	5,8	7,0					

Von 16 Untersuchungsflächen wurden die Begleitpflanzen der *Verbascum*-Arten ermittelt und daraus zur Charakterisierung der ökologischen Bedingungen der Standorte die Zeigerwerte (nach Ellenberg, Durchschnittswerte) berechnet (vgl. Tab. 1). Demnach sind die *Verbascum*-Standorte als sonnig (mittlere L-Werte 7 bis 8) und mäßig warm bis warm (mittlere T-Werte > 5) zu charakterisieren. Bezüglich der Bodenreaktion waren die Flächen als mäßig sauer bis schwach basisch (mittlere R-Werte 5 bis 7), bzgl. der Bodenfeuchte als mäßig frisch bis mäßig feucht (mittlere F-Werte um 5) und hinsichtlich der Stickstoffversorgung als mäßig stickstoffreich bis stickstoffreich (mittlere N-Werte 5 bis 7) einzuschätzen. Ein Vergleich der Mittelwerte (Mediane) der errechneten Zeigerwerte von Standorten mit *M. stigmatipennis* besiedelten und nicht besiedelten Standorten (Tab. 2) deutet an, dass die besiedelten Untersuchungsflächen im Mittel tendenziell sonniger, saurer und stickstoffärmer sowie signifikant trockener waren (s. U-Test in Tab. 2).

Tab. 2: Vergleich der mittleren Zeigerwerte von durch *M. stigmatipennis* besiedelten (n = 6) und nicht besiedelten Standorten (n = 10) anhand der Mediane und Ergebnisse von Mann-Whitney-U-Tests (Signifikanzwert p).

	Standorte mit <i>M. stigmatipennis</i>	Standorte ohne <i>M. stigmatipennis</i>	Ergebnisse U- Tests
Mittlere Lichtzahl	7,60	7,50	p = 0,136
Mittlere Temperaturzahl	5,35	5,40	p = 0,913
Mittlere Feuchtezahl	4,65	5,00	p = 0,012
Mittlere Reaktionszahl	6,05	6,60	p = 0,174
Mittlere Stickstoffzahl	5,00	6,10	P = 0,139

Vor allem für die untersuchten südlicheren Standorte (z.B. Muldenstein, Burgkernitz und Quetzdölldorf) sind die Gründe für das Fehlen von *M. stigmatipennis* noch unklar, denn die ökologischen Bedingungen sprechen nicht gegen eine Besiedlung der Standorte. Ausschließen kann man wahrscheinlich auch manche anthropogenen Einflüsse, denn auch an anthropogen stark geprägten Standorten (wie zum Beispiel Blankenheim, Bahndamm) fehlte *Micantulina* nicht. Möglicherweise sind die nicht besetzten *Verbascum lychnitis*-Standorte durch die Wirtspflanze relativ neu besiedelt und deshalb – wegen der Entfernung zu anderen Standorten mit *Micantulina* – zu weit entfernt für eine Besiedlung durch die Zikade. Ein Zusammenhang zwischen dem Fehlen von *Micantulina* und der Bestandsdichte von *Verbascum lychnitis* konnte ebenfalls nicht hergestellt werden, denn sowohl in großen Beständen als auch in mittelgroßen bis kleinen Beständen der Wirtspflanze konnten *Micantulina*-Nachweise erbracht werden (z.B. das Vorkommen von *M. stigmatipennis* am Standort Mansfeld-Leimbach in einem Bestand von nur neun *Verbascum lychnitis*-Pflanzen).

Als Gefährdungsfaktoren für *M. stigmatipennis* werden die Zerstörung der Habitate und die Aufgabe klassischer Nutzungsformen genannt (Nickel *et al.* 1999). Zwei der mit *M. stigmatipennis* besetzten *Verbascum lychnitis*-Standorte wurden im Untersuchungszeitraum so beeinträchtigt, dass die Zikade verschwand: Am Standort Mansfeld (Leimbach) wurde der Wirtspflanzenbestand durch Straßenbaumaßnahmen völlig vernichtet. Für den zweiten Standort (Hettstedt, Lichtlöcherberg) ist das Verschwinden nach einer Mahd dagegen wenig plausibel, da sich danach der *Verbascum lychnitis*-Bestand wieder erholte und zu jeder Zeit zumindest die Rosetten vorhanden waren.

Präferenzen hinsichtlich eines bestimmten Habitattyps konnten nicht erkannt werden, denn neben vom Menschen kaum beeinflussten („naturnahen“) Standorten wurden auch stark anthropogen geprägte (z.B. Straßenränder mit Fahrtwind, Flächen mit Stickstoffeinträgen bzw. mit gepflastertem Untergrund) besiedelt, wenn die Wirtspflanzen vorhanden waren, sie sonnig und warm gelegen waren und die Pflanzen nicht zu stark von Begleitarten überwuchert wurden. Gemeinsam ist allen Vorkommensstandorten, dass sie von verschiedenen „Pflegemaßnahmen“ wie Mahd oder intensive Beweidung weitgehend verschont blieben, denn diese können wie am Standort Hettstedt beobachtet offenbar einen negativen Einfluss auf das Vorkommen der Zikadenart haben.

5.2. Verteilung an der Wirtspflanze

Bei der Betrachtung der Verteilung der adulten *Micantulina*-Individuen an den Wirtspflanzen fällt auf, dass 409 (98 %) der insgesamt 425 adulten Tiere auf der Blattunterseite zu beobachten waren, nur sehr wenige waren auf der Blattoberseite festzustellen. Dies wird auch durch das Vorkommen der Saugstellen bestätigt, die sich ebenfalls zumeist auf der Blattunterseite befanden. Für diese Verteilung der Adulten spielte die bei den jeweiligen Kontrollen herrschende Witterung keine Rolle. Die Bevorzugung der Blattunterseite als Hauptaufenthaltort gilt noch ausgeprägter für die *Micantulina*-Larven, die sich zu 100 % auf der Blattunterseite der älteren Blätter aufhielten. Sie waren schwerer auffindig zu machen, da sich viele der Larven auch direkt neben einer Blattader befanden und durch die Färbung mit dieser visuell förmlich verschmolzen.

Oftmals war die Anzahl der Larven auf einem Blatt um ein Vielfaches höher als die Anzahl der Imagines. Während an einem Blatt mehrmals mehr als 15 Larven zu finden waren, überstieg die maximale Anzahl an adulten *M. stigmatipennis* pro Pflanze diese Zahl in keinem einzigen Fall. Wie in Abb. 2 zu erkennen ist, waren weniger als 4 adulte Zikaden pro Pflanze als Maximalzahl die Regel. Es war aber auch zu beobachten, dass sich zwei oder mehr Adulte auch außerhalb der Fortpflanzungsperiode auf einem Blatt saßen. Dann nahmen sie aber zumeist einen großen (fast maximalen) Abstand zueinander ein.

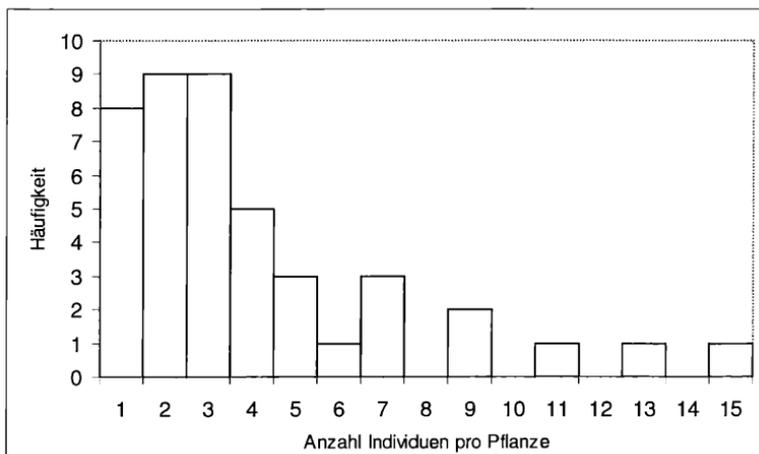


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der maximal nachgewiesenen *M. stigmatipennis*-Adulten pro Pflanze.

Larven drängten sich hingegen auf den Blattunterseiten oftmals dichter aneinander und waren in einer größeren Dichte als adulte *Micantulina* nachweisbar. Höhere Individuendichten pro Pflanze konnte bei Adulten nur im Zusammenhang mit einer hohen Gesamtanzahl und bei einem Zurückgehen des Wirtspflanzenbestandes im Spätsommer, Herbst und Winter festgestellt werden. Wenn nämlich die Mehrzahl der Larven zur Imago gehäutet war und die Altpflanzen nach der Blüte abstarben, sammelten sich die Adulten auf den verbliebenen jungen Rosettenpflanzen. Eine weitere Besonderheit konnte in der späten Jahreszeit am Standort Franzigmark festgestellt werden, wo sich die Zikaden trotz der vielen *Verbascum lychnitis* am Hang und Plateaurand auf wenige Pflanzen am Hangfuß konzentrierten. Ursache hierfür könnte die geschütztere Lage sein, da der Oberhang wird stärker als der Unterhang vom Wind beeinträchtigt und entsprechend weniger Schutz vor der Witterung (Wind und Regen) bietet.

Diese Ursache (Witterung) könnte auch für die typische vertikale Verteilung von *M. stigmatipennis* an der Wirtspflanze zutreffen. Im Laufe einer Vegetationsperiode kommt es nur zu geringen Schwankungen in der Aufenthaltshöhe. Die meisten Individuen hielten sich in einem Bereich nahe dem Erdboden bis in 20 cm Höhe auf (Abb. 3). Die sechs Nachweise um und oberhalb von 20 cm beziehen sich auf Einzeltiere.

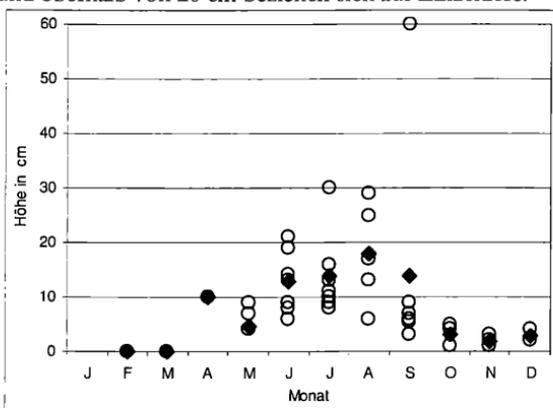


Abb. 3: Vertikale Verteilung von *Micantulina stigmatipennis*-Imagines an *Verbascum*-Pflanzen im Jahresgang (helle Kreise), schwarze Rauten = mittlere Aufenthaltshöhe (cm).

Die höheren Aufenthaltsorte wurden im Sommer registriert, denn nur dann bieten die Pflanzen die Möglichkeit einer vertikalen Wanderung. Während der Frühlingsmonate waren nur Rosetten (flach über dem Erdboden liegend) zu finden. Durch das Höhenwachstum der Pflanzen und die Ausbildung der Blütenstände besteht später die Möglichkeit einer vertikalen Ausbreitung der Tiere. Die Höhe der Blütenstände erreichte im Sommer bei den meisten Standorten beachtliche Höhen (meist etwa 60 bis 100 cm). Die oberen Blätter werden aber dann offensichtlich kaum genutzt, da sie im Gegensatz zu den Rosettenblättern deutlich kleiner und behaarter und zudem stärker windexponiert sind.

Am häufigsten mit *M. stigmatipennis* an *Verbascum* vergesellschaftet war *Emelyanoviana mollicula*. Ihre Lebensweise ähnelt offenbar sehr der von *M. stigmatipennis*. So besiedelten Larven wie Imagines ebenfalls vorwiegend die Blattunterseiten und die Rosettenblätter und bleiben auch vorwiegend in Bodennähe. Sie nutzen aber im Sommer viel stärker die Blätter der Blütenstände und damit der oberen Bereiche (z.T. in Höhen über 100 cm).

5.3. Zur Phänologie von *Micantulina stigmatipennis*

Über die Phänologie der Art ist relativ wenig bekannt. Nach Nickel (2003) sind die Imagines von Mitte Mai bis Anfang Oktober zu finden, nach Schiemenz (1990) von Anfang Juni bis Ende September. Schiemenz (1990) sowie Nickel & Remane (2002) gehen von einer Eiüberwinterung aus. Dem gegenüber steht die Vermutung von Schumacher (1923) bezüglich einer Überwinterung als Imago. Genauere Erhebungen über die Überwinterungsform fehlten bisher. Eine Überwinterung der Larven ist aus der Literatur nicht bekannt. Erst Witsack (unveröffentlicht) konnte durch phänologische Beobachtungen und Versuche die Überwinterung des Eistadiums sicher nachweisen und an geschützten Orten im milden Winter 2003/2004 und danach im zeitigen Frühjahr auch Imagines und Larven als Überwinterer im Freiland feststellen. Pro Jahr werden offenbar zwei Generationen hervorgebracht (Schiemenz 1990, Nickel 2003). Die Fähigkeit zur Dormanz wurde bisher noch nicht untersucht.

Erste Nachweise von Imagines der im Eistadium überwinterten *Micantulina stigmatipennis* konnten bei den Kontrollen im Mai 2004 erbracht werden. Beobachtungen von einzelnen Imagines im April könnten auf überwinterte Einzeltiere oder Larven zurückzuführen sein. Die sehr geringe Anzahl stieg in den folgenden Monaten an. Im August erreichte die Nachweishäufigkeit mit insgesamt 105 Individuen ihr Monatsmaximum (siehe Abb. 4). Der Anstieg im Oktober könnte auf die herangewachsene zweite Generation zurückzuführen sein. Noch relativ hohe Individuenzahlen wurden im November und Dezember vorgefunden, obwohl Frost bzw. Minusgrade bis dahin bereits vorkamen. Damit kann angenommen werden, dass adulte *M. stigmatipennis* durchaus Frost vertragen. Sie wurden dann häufig im Inneren der Rosetten vorgefunden. Nach den ersten Minusgraden war *M. stigmatipennis* die einzige Zikadenart, die sich noch auf den Wirtspflanzen befunden hat.

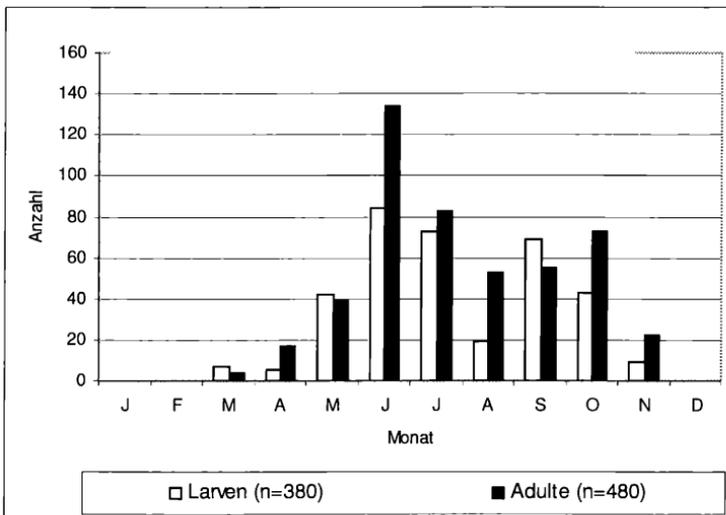


Abb. 4: Nachweishäufigkeit von *Micantulina stigmatipennis*-Adulten (schwarze Säulen) und Larven (schraffierte Säulen) im Jahresverlauf (festgestellte Gesamtzahlen, 2004).

Für *Micantulina*-Larven konnten die ersten Nachweise im April erbracht werden (Abb. 4). Die höchsten Dichten wurden in den Monaten Juli, August und September erreicht bzw. auf einem ähnlich hohen Niveau gehalten (Abb. 4). Danach kam es zu einem Absinken im Spätsommer, Herbst und Spätherbst, wobei die Anzahl dann nie auf Null sank, sondern immer noch Funde möglich waren. Im Dezember gehörten 100 % der Larven an *Verbascum hychnitis* zu *Micantulina stigmatipennis*. Damit könnte auch eine Überwinterung als Larve in Frage kommen. Da die Untersuchungen im folgenden Jahr nicht fortgesetzt werden konnten, ist das Schicksal der noch im Dezember nachgewiesenen Larven und Imagines ungewiss. Das Fehlen von Imagines und älteren Larven im März und April spricht aber grundsätzlich nicht gegen die Möglichkeit einer Überwinterung dieser beiden Stadien, da sich diese Werte auf den strengen Winter des davor liegenden Jahres beziehen.

Damit die Generationenfolge von *Micantulina stigmatipennis* genauer verfolgt werden konnte, wurden auch die jungen Larvenstadien bei den Untersuchungen mit erfasst. Alle im April nachgewiesenen *Micantulina*-Larven gehörten dem ersten Larvenstadium an. Vorher kamen keine Larven vor. Es ist anzunehmen, dass diese Larven aus den überwinterten Eiern geschlüpft waren. Im Mai und Juni dominierten infolge der Fortentwicklung der Überwinterungsgeneration die älteren Larvenstadien. Auf eine zweite Generation deuten im Juli die neuen Junglarven (L1) hin. Sie schaffen es auch bis zur Entwicklung zur Imago und legen offenbar die Überwinterungseier ab. Die im November beobachteten neuen Junglarven (L1) sind wahrscheinlich Vertreter einer dritten Generation, die sich in diesem Jahr im Dezember bis zur L2 und L3 entwickeln konnte. Inwieweit diese Larven überwinterungsfähig sind, bleibt offen. Imagines einer dritten Generation konnten bei *M. stigmatipennis* im Untersuchungsjahr 2004 dagegen nicht nachgewiesen werden. Grund für die Entwicklung einer dritten Generation (bis zum mittleren Larvenstadium) könnte die günstige Witterung im Sommer 2004 gewesen sein, die eine rasche Entwicklung förderte. Die Nachweise im Dezember zeigen indes, dass eine Reihe der Junglarven die erste spätherbstliche Frostperiode offensichtlich überstanden hat und sich bis zur L3 entwickeln konnte. Dieser Sachverhalt konnte bei ergänzenden Nachuntersuchungen im November und Dezember im Jahr 2005 bestätigt werden. Aber aufgrund des starken Schneefalls und des langen Winters waren Beobachtungen danach allerdings nicht mehr möglich.

5.4. Bemerkungen zur Phänologie von *Emelyanoviana mollicula*

In Abb. 5 sind auch die Anzahlen der Larven von *Emelyanoviana mollicula* im Jahresverlauf dargestellt. Die Larven von *E. mollicula* waren durch ihre Färbung klar von den *Micantulina*-Larven zu unterscheiden. Die Zweigipfligkeit der Larvenhäufigkeit in Abb. 5 weist auf zwei Generationen pro Jahr hin. Adulte (wahrscheinlich Imaginalüberwinterer; vgl. auch Schiemenz 1990, Nickel 2003) waren bereits im März an *Verbascum* zu finden und erreichten im Juni ein erstes Maximum ihrer Nachweisdichte, was den Höhepunkt der ersten Generation entsprechen dürfte. Das zweite Maximum im Oktober (Abb. 5) wird offensichtlich von der 2. Generation gebildet. Die letzten Larven und Adulten wurden im November festgestellt. Im Gegensatz zu *Micantulina* wurden im Dezember weder Larven noch Imagines von *E. mollicula* nachgewiesen. Da *E. mollicula* oftmals zusammen mit *M. stigmatipennis* am gleichen Standort bzw. sogar an der gleichen Pflanze vorkamen, ist eine Konkurrenz der beiden Arten wenig wahrscheinlich. Als Wirtspflanzen dienten nicht nur *Verbascum hychnitis*, sondern auch *V. thapsus* und *V. nigrum*. An *V. densiflorum* wurden bei den Untersuchungen dagegen keine *E. mollicula* gefunden.

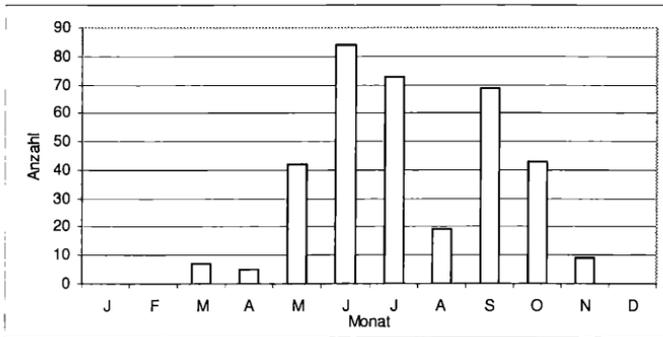


Abb. 5: Individuenzahlen der Larven von *Emehyanoviana mollicula* im Jahresverlauf (festgestellte Gesamtzahlen, 2004).

6. Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es, Aspekte zur Ökologie, Biologie und Verbreitung der Zwergzikade *Micantulina stigmatipennis* zu erkunden. Diese Art ist in Deutschland und Sachsen-Anhalt als „gefährdet“, in Thüringen und Sachsen als „stark gefährdet“ in den Roten Listen eingestuft. Aus der Literatur war bisher in Sachsen-Anhalt nur ein Vorkommen bei Dessau bekannt. Durch die Untersuchungen konnte *Micantulina stigmatipennis* an sieben neuen Standorten in Sachsen-Anhalt festgestellt werden, von denen zwei während der Untersuchung zerstört wurden.

Die Hauptwirtspflanze der Zikade ist *Verbascum lychnitis*. Als Wirtspflanze kann auch *Verbascum thapsus* genutzt werden, wenn sie in Mischbeständen zusammen mit *Verbascum lychnitis* vorkommt. Es bleibt ungeklärt, inwieweit Reinbestände von *Verbascum thapsus* das Vorkommen der Art sichern können. Die anderen untersuchten *Verbascum*-Arten (*Verbascum densiflorum* und *Verbascum nigrum*) konnten als Wirtspflanzen nicht bestätigt werden.

Die Begleitpflanzen der Standorte zeichnen sich durch eine Präferenz für hohe Sonneneinstrahlung und hohe Temperaturen aus. Damit ergibt sich auch für die Zikade und ihre Hauptwirtspflanze *Verbascum lychnitis* ein Vorzug für Trocken- und Halbtrockenstandorte.

Micantulina stigmatipennis weist gewöhnlich zwei Generationen pro Jahr auf. Durch den Nachweis von Junglarven (L1) in einer dritten Zeitperiode im Herbst wird zumindest in wärmebegünstigten Jahren und Gebieten eine dritte Generation wahrscheinlich, die im Untersuchungsyear aber nicht das Imaginalstadium erreichte.

Frisch geschlüpfte Junglarven (L 1) an den Wirtspflanzen im Frühjahr bestätigen die Annahme einer Eiüberwinterung. Im Winter 2003/2004 konnte auf den Untersuchungsflächen keine erfolgreiche Überwinterung von Larven bzw. Imagines nachgewiesen werden. Im Spätherbst und zu Winterbeginn 2004 festgestellte lebende *Micantulina*-Imagines und -Larven deuten jedoch Überwinterungsversuche an.

Die Blattunterseiten der Grundblätter dienen als Hauptaufenthaltort und zur Nahrungsaufnahme. Eine vertikale Wanderung an den Wirtspflanzen konnte nur in wenigen Fällen beobachtet werden. Als spezifische Nachweis- und Erfassungsmethode von *Micantulina stigmatipennis* ist das Absuchen der Blattunterseite von *Verbascum*-Pflanzen auf Larven und Imagines zur Vorkommenszeit besonders erfolgreich. Von oben sichtbare helle

Saugstellenflecke an den Wirtspflanzen geben dabei einen ersten Hinweis auf das Vorkommen der Typhlocybiinae.

An den gleichen *Verbascum*-Pflanzen und Blättern konnten regelmäßig auch Larven und Imagines einer zweiten Zikadenart, *Emelyanoviana mollicula*, festgestellt werden, die mit *Micantulina* offenbar nicht konkurriert. Auch sie produziert zwei Generationen pro Jahr und lebt wie *M. stigmatipennis* zumeist an der Unterseite der Grundblätter von *Verbascum bchnitis*-Pflanzen, aber auch an *Verbascum thapsus* und *Verbascum nigrum*.

7. Literatur

- Benkert, D., Fukarek, F., Korsch, H. [Hrsg.] (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen). Karten 1909–1914. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck und Ulm: 615 pp.
- Biedermann, R., Niedringhaus, R. (2004): Die Zikaden Deutschlands – Bestimmungstabellen für alle Arten. WABV Fründ, Scheeßel : 409 pp.
- Ellenberg, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, Vol. 9., Verlag Erich Goltze KG, Göttingen: 122 pp.
- Funke, T., Witsack, W. (1998): Zur Zikadenfauna der Bergbaufolgelandschaft ehemaliger Braunkohletagebaue in Sachsen-Anhalt (Homoptera, Auchenorrhyncha) – Vorläufige Bestandsliste. - Beiträge zur Zikadenkunde, 2: 39 – 52.
- Funke, T., Witsack, W. (2002): Zur Arthropodenfauna von Tagebaufolgelandschaften Sachsen-Anhalts. 2. Zikaden (Auchenorrhyncha, Hemiptera, Insecta). - Hercynia N.F. 35: 91-122.
- Haupt, H. (1935): Unterordnung: Gleichflügler, Homoptera-Zikaden. - In: Brohmer, P., Ehrmann, P. und Ulmer, G. [Hrsg.]: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band 4. Quelle & Meyer, Leipzig: 115-221.
- Nast, J. (1972): Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera) an annotated check list. Polish Scientific Publisher, Warszawa : 550 pp.
- Nast, J. (1987): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. - Annales Musei Zoologici Polonici: 535 – 661.
- Nickel, H., Witsack, W., Remane, R. (1999): Rote Liste der Zikaden Deutschlands (Hemiptera, Auchenorrhyncha) – Habitate, Gefährdungsfaktoren, Anmerkungen zum Areal. – Beiträge zur Zikadenkunde, 3: 13 – 33.
- Nickel, H., Sander, F.W. (2001): Rote Liste der Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) Thüringens. - Naturschutzreport 18: 87-94.
- Nickel, H., Remane, R. (2002): Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe zu Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklen, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha). – Beiträge zur Zikadenkunde, 5: 27 – 64.
- Nickel, H., Holzinger, W., Wachmann, E. (2002): Mitteleuropäische Lebensräume und ihre Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha). In: Holzinger, W. [Hrsg.]: Zikaden Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha). Biologiezentrum des OÖ. Landesmuseum Ottensheim: 279 – 328.
- Nickel, H. (2003): The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Pensoft publishers, Sofia, Moscow: 460 pp.
- Nickel, H., Remane, R. (2003): Verzeichnis der Zikaden (Auchenorrhyncha) der Bundesländer Deutschlands. In: Klausnitzer, B.: Entomofauna Germanica, Bd. 6. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8: 130 – 154.
- Ribaut, H. (1936): Faune de France. 31. Homopteras Auchenorrhynques. 1 (Typhlocybiidae). Paul Lechevalier et Fils, Paris: 228 pp.

- Schiemenz, H. (1990): Beiträge zur Insekten Fauna der DDR: Homoptera – Auchenorrhyncha (Cicadina) (Insecta) Teil III: Unterfamilie Typhlocybinae. – Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 17 (17): 143 – 147.
- Schumacher, F. (1923): *Dicranoneura stigmatipennis* Muls. et Rey, eine für Deutschland neue Zikade. - Dtsch. Ent. Z. 1923: 411 – 413.
- Walter, S., Emmrich, R., Nickel, H. (2003): Rote Liste der Zikaden Sachsens. Stand 2003. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2003. Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt und Geologie: 28 pp.
- Witsack, W. (1999): Faunistisch – ökologische Untersuchungen an Zikaden an ausgewählten Trockenstandorten in Sachsen-Anhalt – Teil 1 Trockenstandorte im „Unstrut-Triasland“ (Hemiptera: Auchenorrhyncha). - Reichenbachia (Dresden) 33: 197 – 206.
- Witsack, W. (2003): Zikaden (Auchenorrhyncha, Cicadina). In: Schnitter, P.-H., Trost, M., Wallaschek, M. (2003): Tierökologische Untersuchungen in gefährdeten Biotoptypen des Landes Sachsen-Anhalt. I. Zwergstrauchheiden, Trocken- und Halbtrockenrasen. – Entomologische Mitteilungen der Entomologenvereinigung Sachsen-Anhalt, Sonderheft: 216 pp.
- Witsack, W., Nickel, H. (2004): Rote Liste der Zikaden (des Landes Sachsen-Anhalt). – In: Rote Listen Sachsen-Anhalt, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 39: 429 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Cicadina = Beiträge zur Zikadenkunde](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Röthel Ronny, Witsack Werner

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Ökologie von *Micantulina stigmatipennis* \(Mulsant & Rey, 1855\) \(Hemiptera, Auchenorrhyncha\). 23-37](#)