

Fallenfänge von Zikaden (Hom., Auchenorrhyncha) in zwei Grünlandparzellen des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich)

Autor(en): **Günthart, Heidi / Thaler, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **54 (1981)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401976>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Fallenfänge von Zikaden (Hom., Auchenorrhyncha) in zwei Grünlandparzellen des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich)

HEIDI GÜNTHART¹ & KONRAD THALER²

¹ Agrobiologische Forschung, Dr. R. Maag AG, CH-8157 Dielsdorf

² Institut für Zoologie der Universität, Universitätsstrasse 4, A-6020 Innsbruck

Trap catches of planthoppers and leafhoppers in two types of meadow near Innsbruck (Austria) - Barber traps and water traps placed on the ground were used in an investigation on macro-arthropods in two types of meadow in Rinn near Innsbruck. 21 000 spiders and insects were collected between 12th April and 17th October 1975. Among them 2385 adults and 1137 juvenes belonged to planthoppers and leafhoppers (Hom., Auchenorrhyncha).

In the «flower meadow» (with 28 plant species) 32 species of Auchenorrhyncha were present. Only 2 of them had a dominance over 5%: *Turrutus socialis* (FLOR) (65%) and *Eupteryx notata* CURTIS (8%); equity = 0.45. In the «clover meadow» (with 19 plant species) 23 Auchenorrhyncha species were found. 5 species showed over 5% dominance: *Turrutus socialis* (FLOR) (24%), *Arocephalus longiceps* (KIRSCHBAUM) (17%), *Elymana sulphurella* (ZETTERSTEDT) (11%), *Diplocolenus abdominalis* (F.) (10%) and *Megadelphax sordidulus* (STAHL) (7%), the diversity was greater and the equity = 0.76. *Paluda adumbrata* (SAHLBERG) is new for Austria.

In a «daily rhythm test» (on 5 days between 23rd June and 21st August 1975), in each of the seven most abundant leafhopper species 51%, 27%, 11% and 3-4% were captured in Barber traps between 11 h-15 h, 15 h-19 h, 07 h-11 h and in the remaining 4-hourly intervals respectively.

From the 9 to 10 collecting dates the voltinism of the species can be determined. Species which according to the literature are monovoltin in higher regions and bivoltin in lower regions developed two generations in Rinn in 1975, e. g. *Acanthodelphax spinosus* (FIEBER), *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM) and *Adarrus ocellaris* (FALLEN).

Barber traps provide interesting additional data for a qualitative record of the cicadina fauna of grassland; water traps are however more appropriate in qualitative and quantitative investigations, although a standard method should be preferred, e. g. net-catches or an aspirator.

Die vorliegende Arbeit über Zikaden entstand in Zusammenhang mit Untersuchungen über Makro-Arthropoden, besonders epigäische Spinnen und Carabiden, in Mähwiesen des Innsbrucker Mittelgebirges (FLATZ & THALER, 1980; GAUTSCH *et al.*, 1980; THALER *et al.*, 1977). In Barberfallen und Fangschalen wurden Zikaden zahlreich miterfasst (PERTERER & THALER, 1976). Es stellte sich die Frage, ob diese Ausbeute auch Aussagen über Artzusammensetzung und Rhythmik einer vornehmlich das Phytal bewohnenden Tiergruppe zulässt. Mit dem Kätschernetz wurde nicht gesammelt.

Quantitative Untersuchungen der Zikaden im Grünland - vom Menschen unbeeinflusste Naturwiesen bis zu Weiden und Mähwiesen - sind relativ zahlreich. Ältere und auch neuere Untersuchungen wurden mit einer festen Zahl von Kätschernetz-Schlägen durchgeführt (z. B. KONTKANEN, 1950; MARCHAND, 1953; JÜRISOO, 1964; EMMRICH, 1966; WALOFF & SOLOMON, 1973; LEISING, 1977; MÜLLER, 1978). Gewisse an der Pflanzenbasis lebende Zikaden werden mit dem Kätschernetz nicht repräsentativ gefangen; es wird daher empfohlen, als Ergänzung zum Netz Barberfallen (EMMRICH, 1966; SCHIEMENZ, 1965) oder Netz +

Biocoenometer (ANDRZEJEWSKA, 1965) oder Netz + Sauger (REMANE, 1958), oder Netz + Trapping (BLOCKER & REED, 1976) einzusetzen oder ein tragbares Sauggerät zu verwenden (WHITTAKER, 1969; MORRIS, 1972, 1973, 1975, 1978).

UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODIK (TAB. 1)

Untersuchungsgebiet: Zwei Mähwiesen der Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn bei Innsbruck 900–924 m über Meer, auf schwach nach Norden geneigtem Gelände; ein saurer Mullboden, die Krume humoser, lehmiger Feinsand (vgl. MAYR, 1956; THALER *et al.*, 1977). Die Flächen unterscheiden sich in ihrer Vegetation (Tab. 1) augenfällig im Anteil der Kräuter bzw.

Tab. 1: Pflanzenbestand der beiden Grünlandparzellen bei Rinn 900 m NN, Nordtirol. Aufnahme 1974 der Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung; angegeben sind Gewichtsprozent, im Feld geschätzt.

	Kräuterwiese			Kleewiese		
	1.	2.	Mahd	1.	2.	Mahd
<u>Gräser</u>						
Agrostis tenuis	15	+				
Anthoxanthum odoratum	10					
Festuca rubra	10	20		+	+	
Holcus lanatus	+	10			+	
Phleum pratense				10	+	
Arrhenatherum elatius	+			25		
Trisetum flavescens	+			10	45	
TOTAL (Artenzahl)	70	40	(11) ¹	60	70	(8) ²
<u>Leguminosen</u>						
Trifolium pratense	+	+		14	+	
T. hybridum				11		
Lotus corniculatus				+	12	
TOTAL (Artenzahl)	1	5	(3) ³	39	20	(4) ⁴
<u>Kräuter</u>						
Taraxacum officinale	+	10		+	+	
TOTAL (Artenzahl)	29	55	(14) ⁵	1	10	(7) ⁶
<u>TOTAL</u>	100	100	(28)	100	100	(19)

- 1) Avenochloa pubescens, Briza media, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Poa trivialis.
- 2) A. pubescens, D. glomerata, Poa pratensis.
- 3) Trifolium repens, Vicia cracca.
- 4) T. repens.
- 5) Achillea millefolium, Chaerophyllum silvestre, Chrysanthemum leucanthemum, Crepis biennis, Euphrasia rostkoviana, Galium mollugo, Geranium pratense, Knautia arvensis, Pimpinella major, Plantago lanceolata, Ranunculus acer, Rumex acetosa, Thymus sp.
- 6) A. millefolium, C. silvestre, E. rostkoviana, G. mollugo, R. acer, Thymus sp.

Leguminosen und in ihrer Lage. Für die von anderen Kulturflächen umgebene Kräuterwiese W 2 sind 28 Pflanzensorten genannt, für die an einer isolierten Felskuppe mit Fichte, Birke gelegene Kleewiese W 3 nur 19. Auch das Spektrum dominierender Arten (>10%) ist auf beiden Flächen verschieden.

Methodik: Zwei Fangmethoden. (1) Barberfallen, BA. Zur Erfassung der lokomotorischen Aktivität dienten zylindrische Kunststoffgefäße (Höhe 10,5, \varnothing 6 cm) mit Blechdach, die vom 10. März bis 17. Oktober 1975, total 222 Tage, fängig waren und 10mal in Abständen von 3–4 Wochen entleert und erneuert wurden. Zur Erfassung der Tagesrhythmik verhalfen grössere Fallen (\varnothing 19,5 cm) ohne Dach, die an 5 Tagen zwischen Ende Juni und Mitte August eingesetzt und in Abständen von 4 h geleert wurden. Fangtermine vgl. Tab. 4.

(2) Fangschalen, FB, d. h. quadratische Aluminiumblech-Wannen (Seitenlänge 20, Tiefe 10 cm), die teils auf den Boden gestellt (Öffnungshöhe 10 cm), teils auf Ständern in 60 (FM) und 110 cm (FH) Höhe exponiert waren. Die Fangschalen wurden zwischen 25. April und 25. September 9mal jeweils für zirka 4 Tage exponiert (insgesamt 37 Tage). Fangtermine vgl. Tab. 4. Zikaden wurden in den FM- und FH-Schalen kaum erfasst (5 Proben, 11 Ex.); diese werden im folgenden nicht getrennt berücksichtigt.

Fangflüssigkeit: 4% Formalin mit Netzmittel-Zusatz. Eine BA-Probe ist die Summe von 6 (4) Einzelfallen in der Wiese W 2 (W 3), von 5 Einzelfallen beim Tagesrhythmik-Versuch (W 2); von 4 (2) FB-Schalen auf W 2 (W 3).

Diese Fallen erbrachten rund 21 000 Makro-Arthropoden (inklusive Klein-Hymenopteren, ohne Collembolen, Milben) (PERTERER & THALER, 1976); davon waren 3522 Zikaden (2385 ad., 1137 juv.). Diese wurden zunächst in Alkohol konserviert, was allerdings die natürliche Färbung verändert und die Bestimmung erschwert. Zur Determination wurden sie luftgetrocknet und von vielen Männchen Genitalpräparate hergestellt. Das Material befindet sich in der Sammlung des ersten Autors, je 3 Männchen und Weibchen von *Paluda adumbrata* (SAHLBERG) sind im Naturhistorischen Museum in Wien deponiert.

DAS ARTENINVENTAR (TAB. 2, ABB. 1)

Die Bestimmung wurde durch den ersten Autor nach DLABOLA (1954), LE QUESNE (1960, 1965, 1969), NAST (1976), OSSIANNILSSON (1978), RIBAUT (1936, 1952), VILBASTE (1965, 1971), WAGNER (1939) u. a. durchgeführt. Von *Aphrodes bicinctus* (SCHRANK) und *A. makarovi* ZACHVATKIN sind sicher beide Arten vorhanden, doch ist das Verhältnis nicht genau bekannt, da nicht von allen Männchen Genitalpräparate hergestellt werden konnten. *Aphrodes albiger* (GERMAR) ist mit Exemplaren in der Sammlung von Herrn Prof. Dr. R. REMANE, Marburg, BRD, verglichen worden, diese Art ist sonst mehr in tieferen Lagen anzutreffen. Eine sichere Unterscheidung der verschiedenen Arten in der *Psammotettix helvolus*-Gruppe ist bisher noch nicht möglich (WAGNER, 1948, 1958; LEISING, 1977; REMANE, R., mündl. Mitt.). *Paluda adumbrata* (LE QUESNE, 1964, 1969) ist unseres Wissens neu für Österreich. Diese unterscheidet sich durch die Form der Anhänge am Pygophor (Abb. 1) von *Paluda preysleri* (H. S.), welche letztere für Österreich bekannt ist. Alle übrigen genannten Zikadenarten sind schon früher in Österreich festgestellt worden (MAYR, 1880; DALLA TORRE, 1913; MOOSBRUGGER, 1946; WAGNER & FRANZ, 1961; SCHMÖLZER, 1962; NAST, 1972; LEISING, 1977; MALICKY, 1977).

Tab. 2: Zikaden im Grünland des Innsbrucker Mittelgebirges, Rinn 900 m NN: Präsenz und totale Fangzahlen in den Parzellen Kräuterwiese (W 2), Kleewiese (W 3) sowie in Barberfallen (BA) und Fangschalen (FB). - SI Sexualindex (Weibchen-Anteil); Abweichungen von einem ausgeglichenen Sexualindex (0.5) mit χ^2 -Anpassungstest geprüft.

Arten (nach Nast 1972)	Präsenz		Fangzahlen				TOTAL	SI	chi ²
	W2	W3	BA ♂	♀	FB ♂	♀			
Delphacidae									
1. <i>Acanthodelphax spinosus</i> (Fieber, 1866)	27	.	8	5	10	4	27	0.33	-
2. <i>Dicranotropis divergens</i> (Kirschbaum, 1868)	1	.	1	.	.	.	1		
3. <i>Hyledelphax elegantulus</i> (Boheman, 1847)	6	14	5	9	3	3	20	0.60	-
4. <i>Javesella dubia</i> (Kirschbaum, 1868)	7	1	1	1	5	1	8	0.25	-
5. <i>J. pellucida</i> (F., 1794)	1	.	.	.	.	1	1		
6. <i>Megadelphax sordidulus</i> (Stahl, 1853)	.	37	6	3	20	8	37	0.30	**
7. <i>Muellerianella brevipennis</i> (Boheman, 1847)	.	2	.	1	1	.	2		
8. <i>Paradelphacodes paludosa</i> (Flor, 1861)	1	.	.	1	.	.	1		
Delphacidae - ♀♀ indet	6	.	.	5	.	1	6		
Cicadellidae									
Megophthalminae									
9. <i>Megophthalmus scanicus</i> (Fallen, 1806)	60	16	29	6	39	2	76	0.11	***
Agalliinae									
10. <i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847)	26	3	26	1	2	.	29	0.03	***
Dorycephalinae									
11. <i>Eupelix cuspidata</i> (F., 1775)	35	1	5	1	30	.	36	0.03	***
Aphrodinae									
12. <i>Aphrodes albiger</i> (Germar, 1821)	1	3	3	1	.	.	4		
13. <i>A. bicinctus</i> (Schränk 1776) }									
14. <i>A. makarovi</i> Zachvatkin, 1948 }	41	35	16	3	57	.	76	0.04	***
15. <i>A. flavostriatus</i> (Donovan, 1799)	54	23	66	.	11	.	77		
16. <i>A. nigrinus</i> (Kirschbaum, 1868)	1	.	.	.	.	1	1	0.05	***
17. <i>A. serratulae</i> (Fabricius, 1775)	1	.	.	1	.	.	1		
Aphrodes - ♀♀ indet.	3	.	.	.	.	2	2		
Cicadellinae									
18. <i>Evacanthus interruptus</i> (L., 1758)	1	1	.	.	1	1	2		

Typhlocybinae									
19. Eupteryx atropunctata (Goeze, 1778)	7	.	2	.	2	3	7	0.43	
20. E. heydenii (Kirschbaum, 1868)	1	.	.	.	1	.	1		
21. E. notata Curtis, 1837	146	10	41	16	93	6	156	0.14	***
Deltocephalinae									
22. Adarrus multinotatus (Boheman, 1847)	1	.	1	.	.	.	1		
23. A. ocellaris (Fallen, 1806)	67	22	13	3	65	8	89	0.12	***
24. Arocephalus longiceps (Kirschbaum, 1868)	.	90	42	18	21	9	90	0.30	***
25. Arthaldeus pascuellus (Fallen, 1826)	13	.	.	1	12	.	13	0.08	***
26. Balclutha punctata (F., 1775)	1	.	1	.	.	.	1		
27. Deltocephalus pulicaris (Fallen, 1806)	2	.	2	.	.	.	2		
28. Diplocolenus abdominalis (F., 1803)	20	53	15	2	46	10	73	0.16	***
29. Doratura stylata (Boheman, 1847)	7	.	3	2	2	.	7	0.29	
30. Elymana sulphurella (Zetterstedt, 1828)	11	56	6	.	56	5	67	0.07	***
31. Euscelis incisus (Kirschbaum, 1858)	5	5	1	.	9	.	10	0	
32. Jassargus flori (Fieber, 1869)	.	12	5	.	7	.	12	0	
33. J. sursumflexus (Then, 1902)	.	7	.	6	.	1	7	1	
34. Macrosteles ossiannilssoni Lindberg, 1954	30	.	1	.	22	7	30	0.27	**
Macrosteles-qq indet.	4	1	.	4	.	1	5		
35. Mocydiopsis attenuata (Germar, 1821)	.	1	.	1	.	.	1		
36. Paluda adumbrata (Sahlberg, 1842)	34	2	1	10	19	6	36	0.44	-
37. Psamnotettix helvolus-Gruppe	28	.	6	2	14	6	28	0.29	*
Psamnotettix-q indet.	1	.	.	1	.	.	1		
38. Turrutus socialis (Flor, 1861)	1206	127	240	96	849	148	1333	0.18	***
Cicadellidae indet.	2	6	.	1	.	7	8		
<hr/>									
Total	1857	528	546	201	1397	241	2385		
SI (q-Anteil)				0.27	0.15			0.19	***
Juvenes			707		430		1137		
<hr/>									

Tab. 3: Ökologische und biologische Angaben aus der Literatur:

Andrzejewska 1971, Bittner & Remane 1977, Drosopoulos, 1977, Emmrich 1966, 1969, Jürisoo 1964, Kontkanen 1950, Leising 1977, Malicky 1977, Maramorosch & Harris 1979, Marchand 1953, Morris 1974, 1975, Mühle 1971, Müller 1978, Raatikainen & Basarainen 1976, Remane 1958, Schaefer 1973, Schiemenz 1969, 1971, Schmörlzer 1962, Schulz 1976, Strübing 1955, Trolle 1968, Wagner & Franz 1961, Waloff & Solomon 1973, Wonn 1955.

Fam. Arten	Gen. pro Jahr	Ueberwin- terung als L/Adu/Ei	Wirtspflanzen, Biotop, Bemerkungen
<u>Delphacidae</u>			
1. <i>Acanthodelphax spinosus</i>	1-2*	L	<i>Nardus stricta</i> , feucht
2. <i>Dicranotropis divergens</i>	-	-	<i>Nardus stricta</i> -Wiesen, Gräser, bis alpin
3. <i>Hyledelphax elegantulus</i>	2	L	Gräser, <i>Festuca</i> , <i>Deschampsia flex.</i> , sonnig
4. <i>Javesella dubia</i>	2	L	Gräser, Vektor v. Blauverzwergung und Europ. wheat striate mosaic virus, feucht
5. <i>J. pellucida</i>	1-2*	L	Gräser, Hafer, Vektor Europ. Wheat stiate mosaic virus u.a.
6. <i>Megadelphax sordidulus</i>	1-2*	L	in Wiesen, Arrhenather., Vektor Phleum green stripe virus
7. <i>Muellerianella brevipennis</i>	2	Ei	Ei nur in <i>Deschampsia caesp.</i> , Larven an derselben Pflanze
8. <i>Paradelphacodes paludosa</i>	-	L	an <i>Carex</i> , nur in Kleinseggenwiesen
<u>Cicadellidae</u>			
<u>Megophthalminae</u>			
9. <i>Megophthalmus scanicus</i>	1	Ei|Adu.	in feuchten Wiesen an Pflanzenbasis **
<u>Agalliinae</u>			
10. <i>Agallia brachyptera</i>	1	Ei.	an Leguminosen, <i>Mentha</i> , an Pflanzenbasis **
<u>Dorycephalinae</u>			
11. <i>Eupelix cuspidata</i>	2	Adu.	Eier in Blattscheiden v. <i>Koeleria cri.</i> , Larven an Wurzeln von Gräsern, trockene Grasflächen. ***, **
<u>Aphrodinae</u>			
12. <i>Aphrodes albiger</i>	-	Ei	in Niederungen, selten bis 1000m
13. <i>A. bicinctus</i>	1	Ei	Holcus, Dactylis, Kräuter, Vektor Clover phyllody, in trockenen Biotopen **
14. <i>A. makarovi</i>			
15. <i>A. flavostriatus</i>	-	Ei	hohe Gräser, Hochstauden, an Pflanzenbasis **
16. <i>A. nigrinus</i>	1	Ei	an Gramineen
17. <i>A. serratulae</i>	1	Ei	in Glatthafer-Wiesen, an Pflanzenbasis **

Cicadellinae				
18. <i>Evacanthus interruptus</i>	1	Ei		an Kräuter und Stauden, frische Biotope
Typhlocybinae				
19. <i>Eupteryx atropunctata</i>	2-3	Ei		polyphag. Labiatae, Compositae, Umbellif., Filipendula, Kartoffeln
20. <i>E. heydenii</i>	-	-		oligophag auf Chaerophyllum spp.
21. <i>E. notata</i>	2	Ei		Hieracium, Thymus, bis alpin
Deltocephalinae				
22. <i>Adarrus multinotatus</i>	2	Ei		Brachypodium pinnatum, xerotherme Wiesen
23. <i>A. ocellaris</i>	1-2*	Ei		Gräser, Ei in Holcus lan., nur in Barberfallen **
24. <i>Arocephalus longiceps</i>	2	Ei		an Gräsern, zahlreich in Barberfallen
25. <i>Arthaldeus pascuellus</i>	2	Ei		Agrostis u.a. Gräser, frische Biotope ****
26. <i>Balclutha punctata</i>	1	Adu.		Deschampsia flex., Aira, Festuca, Roggen, Wiesen und Gräser im Wald
27. <i>Deltocephalus pulicaris</i>	1-2*	Ei		Gräser, nur 1 Gen. über Waldgrenze
28. <i>Diplocolenus abdominalis</i>	1	Ei		polyphag an Gräsern, Holcus, Weizen, bis 2050m.
29. <i>Doratula stylata</i>	1	Ei		Agrostis, Festuca, trockene Biotope
30. <i>Elymana sulphurella</i>	1	Ei		Holcus mollis in hohen Gräsern, Vektor North American aster-yellows, frisch
31. <i>Euscelis incisus</i>	2	Ei/L.		an Leguminosen besser als an Gräsern, Vektor von Myco- und Spiroplasmosen
32. <i>Jassargus flori</i>	1-2*	Ei		Festuca ovina, F. rubra, Aira.flex., trocken bis feucht
33. <i>J. sursumflexus</i>	1-2*	Ei		in Moorwiesen, an Molinia coer. an Pflanzenbasis **
34. <i>Macrosteles ossianilssoni</i>	-	-		Carex, Juncus
35. <i>Mocydiopsis attenuata</i>	1	Adu.		an Gräsern
36. <i>Paluda adumbrata</i>	1 ?	Ei		an hohen Gräsern, an trockenen Hängen (Le Quesne 1969)
37. <i>Psammotettix helvolus</i> -Gruppe	1-2	Ei		Poa, Briza, Festuca, Aira, Gerste, nur in höheren Lagen
38. <i>Turrutus socialis</i>	2	Ei		Gräser, trockene und feuchte Wiesen, zT. häufig

- * in Skandinavien oder in höheren Lagen nur eine Generation
** an Pflanzenbasis, mit Kätschernetz nicht oder nur selten fangbar
*** lässt sich bei Störung fallen und verkriecht sich
**** besonders in Mähwiesen und wiederholt gestörten Biotopen

Tab. 4: Aktivitätsdynamik von Zikaden im Grünland des Innsbrucker Mittelgebirges, Rinn 900 m NN. Angegeben sind die Fangzahlen zu den Fangterminen, die Zahl der Generationen. Dominantes Auftreten (>2% der Aspektsumme) durch Unterstreichung hervorgehoben.
 * = vergleichbare Proben BA = Barberfallen (je 6 in Wiese W 2, je 5 in Wiese W 2-Tagesrhythmik und je 4 in W 3). FB = Fangschalen an Basis (je 4 in W 2 und je 2 in W 3). Die Kräutertwiese (W 2) wurde am 13. Juni, die Kleewiese (W 3) am 24. Juni gemäht.

Nr. Zikaden-Arten	Fangmethode	Anzahl gefangene Zikaden an den Tagen:										TOTAL 1975	Anzahl Generationen pro Jahr				
		April	May	June	July	July	August	Sept.	Ok.								
	BA in W2 T	.	.	.	.23/26	.14.	.	.	7/21	.	.	.	.
	in W2	12.	29.	15.	3.	13.	10.	29.	.	22.	18.	17.	.				
	in W3	12.	29.	15.	5.	19.	10.	29.	.	22.	18.	17.	.				
	FB in W2	29.	15.	5.	19.	30.	17.	8.	.	1.	25.	.	.				
	in W3	29.	15.	5.	19.	30.	17.	8.	.	1.	25.	.	.				
		*	*	*	*	*	*	*	.	*	.	.	.				
	Aspekt	Frühjahr			Vorsommer			Hochsommer			Herbst						
Delphacidae																	
1.	<i>Acanthodelphax spinosus</i>	.	.	<u>6</u>	4	.	1	.	.	1	3	3	8	1	.	27	2
2.	<i>Dicranotropis divergens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	-
3.	<i>Hyledelphax elegantulus</i>	.	.	<u>3</u>	1	1	.	1	1	.	2	2	5	4	.	20	2
4.	<i>Javesella dubia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	3	1	1	8	2
5.	<i>J. pellucida</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
6.	<i>Megadelphax sordidulus</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	.	25	8	.	37	2
7.	<i>Muellerianella brevipennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	-
8.	<i>Paradelphacodes paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	-
Cicadellidae																	
9.	<i>Megophthalmus scanicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	34	24	12	.	2	.	76	1
10.	<i>Agallia brachyptera</i>	.	.	.	.	.	.	.	9	2	4	14	.	.	.	29	1
11.	<i>Eupelix cuspidata</i>	.	.	.	<u>29</u>	<u>1</u>	.	<u>5</u>	.	.	.	1	.	.	.	36	2
12.	<i>Aphrodes albiger</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	4	1
13.	<i>A. bicinctus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53	12	7	3	1	76	1
14.	<i>A. makarovi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	23	43	2	.	79	1
15.	<i>A. flavostriatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	-
16.	<i>A. nigrinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-
17.	<i>A. serratulae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	-

18. Evacanthus interruptus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	-
19. Eupteryx atropunctata	1	2	4	.	.	7	2
20. E. heydenii	1	1	-
21. E. notata	.	.	.	11	10	9	10	.	10	29	8	29	25	15	156	2	
22. Adarrus multinotatus	1	1	-
23. A. ocellaris	.	.	.	.	1	5	16	3	4	1	1	28	26	4	89	2
24. Arocephalus longiceps	.	.	.	.	2	.	13	.	8	1	.	14	21	31	90	2
25. Arthaldeus pascuellus	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	10	.	13	2
26. Balclutha punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	-
27. Deltocephalus pulicaris	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	-
28. Diplocolenus abdominalis	.	.	.	.	.	1	24	8	22	8	4	6	.	.	73	1
29. Doratura stylata	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	2	1	.	7	1
30. Elymana sulphurella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	5	8	.	.	67	1
31. Euscelis incisus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	1	.	.	10	2
32. Jassargus flori	.	3	1	.	.	.	.	.	7	.	.	.	5	.	12	2
33. J. sursumflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	2	1	1	7	2 ?
34. Macrosteles ossiannilssoni + ♀	.	.	.	2	.	1	4	1	.	1	.	19	5	2	35	2	
35. Mocydiopsis attenuata	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	-
36. Paluda adumbrata	.	.	.	.	.	.	.	.	3	14	3	11	4	1	36	1
37. Psammotettix helvolus-Gruppe	.	.	.	.	.	.	8	.	2	1	.	6	8	3	28	2
38. Turrutus socialis	.	.	.	.	9	83	183	56	164	20	8	213	537	60	1333	2
Adulte indet. (♂ ♀)	.	.	.	3	3	.	3	.	2	1	1	2	.	.	15	-	
Total Adulte	0	3	10	53	27	107	271	72	246	243	103	469	665	122	2385		
Total Juvenes	4	38	137	274	54	9	54	.	13	42	52	267	180	13	1137		
Anzahl Arten (dominante)	3	(3)		19	(6)				33	(13)			23	(4)	38	(9)	

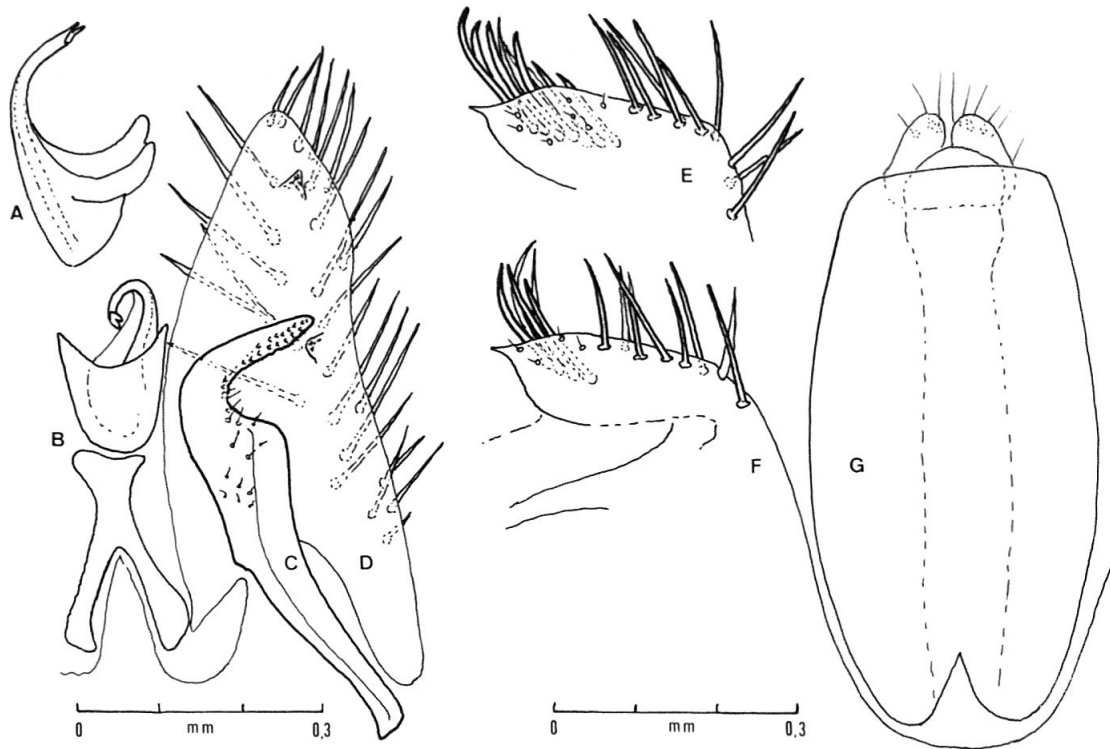


Abb. 1: Genitalanhänge von *Paluda adumbrata*, 8. August 1975, in Kräuterwiese (W 2), Rinn bei Innsbruck (A, Aedeagus, lateral; B, Aedeagus und Connectiv eines anderen Exemplares, dorsal; C, Stylus; D, Genitalplatte, dorsal; E, Pygophor-Anhang; F, Pygophor-Anhang eines anderen Exemplares, dorsal; G, Analtubus, dorsal).

Nach unseren (G.) Erfahrungen ist das Geschlechterverhältnis bei mit dem Kätschernetz gefangenen Zikaden ausgeglichen. In den vorliegenden Fallenfängen ist der Anteil der Weibchen bedeutend niedriger und beträgt ca. 20%. Offensichtlich sind bei den meisten Zikaden wie auch bei der überwiegenden Zahl der Spinnen und Carabiden die Männchen aktiver als die Weibchen und daher in den Barberfallen und Fangschalen überrepräsentiert.

ÖKOLOGISCHE UND BIOLOGISCHE ANGABEN AUS DER LITERATUR (TAB. 3)

JAHRESZEITLICHES AUFTRETEN UND AUSWIRKUNG DER MAHD (TAB. 4)

Tab. 4 unterrichtet über den Jahresverlauf der Aktivitätsdynamik der Zikaden der Versuchswiesen; in grösserer Fangzahl (>10) vorhandene Arten lassen die Generationsfolge deutlich erkennen. Verschiedene in tieferen Lagen bivoltine, in höheren bzw. nördlichen Gegenden univoltine Zikaden (KONTKANEN, 1954) zeigen in unserem Material noch zwei Generationen; die Verhältnisse in Rinn 900 m dürften also noch dem ausseralpinen, collinsubmontanen Mitteleuropa entsprechen. Das gilt auch für die Aspektfolge und die damit verbundenen Dominanzverschiebungen (MARCHAND, 1953):

Im *Frühjahrsaspekt* (April-Mai) waren nur 3 Arten, alle drei dominant, vertreten; aber relativ viele Larven. Im *Vorsommeraspekt* (Juni-Mitte Juli) waren

19 Arten, 6 davon dominant. Im *Hochsommeraspekt* (Mitte Juli–August) war die grösste Anzahl Tiere in 33 Arten (von 38 Arten total) vorhanden, davon 13 dominante Arten. Im *Herbstaspekt* (Sept.–Okt.) war die zweitgrösste Anzahl der Einzeltiere und der Arten (23) vorhanden, noch 4 Arten dominant.

Lässt sich eine Auswirkung des Mähens am 13. (Kräuterwiese) bzw. 24. Juni (Kleewiese) erkennen? Im Vorsommer sind die meisten Arten noch inadult und stehen für einen Vergleich nicht zur Verfügung; *Eupteryx notata* CURTIS bewahrt unverändert hohe Fangzahlen; einen Abundanzrückgang zeigt lediglich *Eupelix cuspidata* (F). Diese Zahlen zeigen eine relativ frühe Mahd also nicht als «Schweren Eingriff in eine Zikadenzönose» (NIKUSCH, 1976: 137). MORRIS (1978) & LAKHANI (1979) haben die Zikadenpopulationen in nicht gemähten und 1–2mal gemähten Wiesen verglichen: eine frühe Mahd (zwischen 19.–24. Mai 1973–75, Wiese 46 m über Meer) hatte wenig Einfluss auf Abundanz und Diversität, eine späte Mahd (im Juli) oder zwei Schnitte gaben aber eine starke Reduktion.

TAGESRHYTHMIK (TAB. 5)

Zwischen Ende Juni und Mitte August war die lokomotorische Aktivität der Zikaden in den Mittagsstunden am höchsten (46%) und am Vormittag geringer als am Nachmittag, Tabelle 5. TROGER (in THALER *et al.*, 1978) beobachtete dasselbe

Tab. 5: Tagesrhythmik der lokomotorischen Aktivität von Zikaden im Zeitraum Ende Juni bis Mitte August 1975, Rinn bei Innsbruck 900 m NN. Angegeben sind die totalen Fangzahlen.

7 häufigste Arten	Total	23–03h	03–07h	07–11h	11–15h	15–19h	19–23h
<i>Turrutus socialis</i>	146	8	2	12	74	44	6
<i>Megophthalmus scanicus</i>	24	0	0	5	14	3	2
<i>Aphrodes flavostriatus</i>	23	0	3	4	7	9	0
<i>Eupteryx notata</i>	17	1	4	1	7	4	0
<i>Aphrodes bicinctus</i>	12	0	0	3	8	1	0
<i>Diplocolenus abdominalis</i>	12	0	1	1	5	5	0
<i>Adarrus ocellaris</i>	9	0	0	0	9	0	0
12 weitere Arten je 1–5 Tiere	29	4	1	8	10	4	2
Juvenes	61	2	5	9	18	24	3
Total	333	15	16	43	152	94	13
%-Verteilung-Total		4	5	13	46	28	4
%-Verteilung 7 häufigste Arten		4	4	11	51	27	3
Artenzahl	19	6	6	12	13	10	5

bei Aphidinen und Psyllinen. Doch herrscht im Zeitfang ein starkes Dominanzgefälle. SCHAEFER (1973) fand anfangs Juni in Bodenfallen am Bottsand bei Kiel ein Maximum zwischen 14–17 h (32%) mit erheblicher Aktivität zwischen 11–14 h (28%) und 17–20 h (26%).

Mit dem Kätschernetz werden nicht nur die bewegungsaktiven, sondern auch die stillsitzenden oder saugenden Zikaden gefangen; die Fangbeute ist nach unseren Erfahrungen in der Schweiz auch über Mittag am grössten, der Unterschied gegenüber 09 bis 12 Uhr bzw. 15 bis 18 Uhr ist aber weniger gross. Vor 09 Uhr oder nach 18 Uhr sind die Fangzahlen mit dem Netz klein, hauptsächlich bedingt durch niedrige Temperaturen und hohe relative Luftfeuchtigkeit.

MARCHAND (1953) hat in Norddeutschland Ende Juli mit dem Netz zwischen 18 Uhr und 20 Uhr die höchsten Fangzahlen erzielt, JÜRISOO (1964) in Schweden anfangs Juli desgleichen; hingegen hat SCHIEMENZ (1969) in Mitteldeutschland am 19. Aug. ähnliche Erfahrungen wie wir; um 09.15 97 Zikaden, um 11.15 191, um 12.45 318, 14.15 und 15.45 150, 17.15 186. Die längere Tageslänge im Hochsommer in den nördlichen Breiten ist vermutlich der Grund für die höheren Fangzahlen mit dem Netz um 18 Uhr.

LEWIS & TAYLOR (1965) unterscheiden allerdings bezüglich der Flugaktivität bei Zikaden mehr minder unimodale Mittagsflieger, daneben aber eine Anzahl bimodaler Aktivitätstypen mit einem weiteren Maximum in den Abendstunden. In unseren Befunden findet sich dafür keine Andeutung.

VERGLEICH DER ZIKADEN-POPULATIONEN (TAB. 6)

Beim Vergleich der beiden Zikaden-Populationen (Tab. 6) fällt der sehr hohe Anteil des an verschiedenen Gräsern lebenden *T. socialis* in der Kräuterwiese auf, die eudominante Art erreicht dort 65%! Die zweithäufigste Form *E. notata* lebt oligophag an *Hieracium* und *Thymus* (G. konnte sie daran über mehrere Generationen züchten). Die Kräuterwiese besiedeln noch 3 subdominante, 9 rezedente und zahlreiche (18) subrezedente Arten (Dominanzstufen nach TISCHLER, 1949). Doch bleibt der Diversitätsindex H_S (nach SHANNON, MÜHLENBERG, 1976, *ln*) trotz der grossen Artenzahl relativ niedrig. Die eudominante *Turrutus*-Art bedingt auch den niederen Wert der Äquität (Eveness $E = H_S/H_{\max}$; $H_{\max} = \ln S$; $S =$ Artenzahl). - Die artenärmere Kleewiese ($S = 23$) zeigt ein ausgeglicheneres Dominanzgefälle; *T. socialis* erreicht nur 24%; sie weist noch 3 weitere eudominante, 1 dominante, 7 subdominante, 3 rezedente und 8 subrezedente Arten auf. Die Fläche erreicht damit eine grössere Diversität und Äquität als die Kräuterwiese!

Die grössere Artenzahl auf der Kräuterwiese wird vornehmlich durch die Vielfalt subrezedenter Arten bestimmt und könnte sowohl die grössere Nahrungsvielfalt spiegeln (28 Pflanzenarten, ANDRZEJEWSKA, 1971), aber auch durch den dort intensiveren Fang (mit grösserer Fallenzahl) mitbedingt sein.

Von den insgesamt festgestellten 38 Arten leben 29 an Gräsern, 2 an Seggen, 2 an Leguminosen, 4 an anderen Kräutern, 1 (*Aphrodes albiger*) ohne bekannte Wirtspflanze (vgl. Tab. 3). Im übrigen muss beachtet werden: «Auch bei Nahrungsspezialisten scheint die Bindung (corr. für Bedingung) an die Futter- oder Eiablagepflanze durch die Abhängigkeit vom Mikroklima überlagert zu werden» (MARCHAND, 1953: 142). Auch kann die Qualität der Nahrung erhebliche Abundanzschwankungen hervorrufen (WALOFF & SOLOMON, 1973; WALOFF, 1978). Wie vergleichen sich diese Zahlen mit Angaben in der Literatur aus Europa? Von

Tab. 6: Dominanzstruktur und Diversität der Zikaden-Besiedlung nach Fallenfängen in zwei Grünlandparzellen der Landesanstalt für Pflanzenzucht Rinn bei Innsbruck, 900 m NN, Nordtirol. – Dominanzklassen nach Tischler (1949). – Weitere Erläuterungen im Text, S Artenzahl, E Äquität, H_s Shannon-Index (ln).

	S	%	Kräuterwiese	%	S	%	Kleewiese	%
eudominant über 10%	1	65	<i>Turrutus socialis</i>	65.4	4	63	<i>Turrutus socialis</i>	24.4
							<i>Arocephalus longiceps</i>	17.3
							<i>Elymana sulphurella</i>	10.7
							<i>Diplocolenus abdominalis</i>	10.2
dominant 5-10%	1	8	<i>Eupteryx notata</i>	8.0	1	7	<i>Megadelphax sordidulus</i>	7.1
subdominant 2-5%	3	10	<i>Adarrus ocellaris</i>	3.6	7	23	<i>Adarrus ocellaris</i>	4.2
			<i>Megophthalmus scanicus</i>	3.3			<i>Aphrodes flavostriatus</i>	4.4
			<i>Aphrodes flavostriatus</i>	2.9			<i>A. bicinctus, makarovi</i>	6.7
							<i>Megophthalmus scanicus</i>	3.1
							<i>Hyledelphax elegantulus</i>	2.7
							<i>Jassargus flori</i>	2.3
rezedent 1-2%	9	13	<i>Eupelix cuspidata</i>	1.9	3	4	<i>Eupteryx notata</i>	1.9
			<i>Paluda adumbrata</i>	1.8			<i>Jassargus sursumflexus</i>	1.3
			<i>Macrosteles ossiann.</i>	1.6			<i>Euscelis incisus</i>	1.0
			<i>Acanthodelphax spinosus</i>	1.5				
			<i>Psammotettix helvolus-Gr.</i>	1.5				
			<i>Agallia brachyptera</i>	1.4				
			<i>Diplocolenus abdominalis</i>	1.1				
			<i>Aphrodes bicinctus</i>	2.2				
			<i>A. makarovi</i>					
subrezedent unter 1%	18	4			8	3		
Artenzahl	S		32				23	
Diversitätsindex	H_s		1.56 ± 0.04				2.38 ± 0.04	
Äquität	E		0.45				0.76	

folgenden 17 Publikationen (KONTKANEN, 1950; MARCHAND, 1953; REMANE, 1958; JÜRISOO, 1964; ANDRZEJEWSKA, 1965, 1971; SCHIEMENZ, 1965; EMMRICH, 1966; WHITTAKER, 1969; WALOFF & SOLOMON, 1973; MORRIS, 1972, 1973, 1975, 1979; MALICKY, 1977; LEISING, 1977; MÜLLER, 1978) haben wir aus 29 Wiesen je die totale Anzahl Zikadenarten, die Artenzahl mit einer Dominanz über 2% bzw. 5% und je die 5 häufigsten Zikadenarten herausgezogen. Im Durchschnitt sind $33,2 \pm 14,2$ Zikadenarten ($\bar{x} \pm s$) festgestellt worden (Extreme 13 bis 71), mit Dominanz über 2% sind $9,1 \pm 1,7$ Arten (6 bis 13), über 5% sind $5,3 \pm 1,5$ (2 bis 9) Arten. Hohe Anzahl Zikadenarten ($\bar{x} + s$, d. h. > 47 Arten) sind in 6 Wiesen festgestellt worden, wenn in botanisch reichhaltigen Naturwiesen besonders während mehreren Jahren gesammelt wurde, dabei spielte die Sammelmethode (Netz, Netz + Biocoenometer oder Sauger) oder die Anzahl der gesammelten Zikaden (2400 bis 19 700 mit Netz; 16 000 mit Sauger) keine Rolle. Auffallend ist, dass die Streuung der Anzahl Zikadenarten mit Dominanz über 2% bzw. 5% viel kleiner ist als die Streuung der Anzahl total vorhandener Zikadenarten, d. h. auch in Wiesen mit hohen Artenzahlen sind nicht mehr dominante Arten festgestellt worden, sondern nur mehr rezedente und subrezedente.

Die Anzahl Zikadenarten in den beiden Wiesen bei Rinn (Tabelle 6) liegt also sehr nahe beim Durchschnitt, sowohl in bezug auf die totale Anzahl, als auch in bezug auf die Dominanten.

Welches sind die am häufigsten in Wiesen auftretenden Zikadenarten? In den oben erwähnten 17 Publikationen werden unter den 5 häufigsten Arten folgende erwähnt:

<i>Arthaldeus pascuellus</i>	15mal
<i>Javesella pellucida</i>	10mal
<i>Diplocolenus abdominalis</i>	7mal
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	6mal
<i>Dikraneura variata</i> (HARDY), <i>Elymana sulphurella</i> , <i>Macrosteles laevis</i> (RIBAUT)	je 5mal
<i>Jassargus distinguendus</i> (FLOR), <i>Neophilaenus lineatus</i> (L.), <i>Psammotettix confinis</i> (DAHLBOM), <i>Adarrus ocellaris</i> , <i>Turrutus socialis</i> , <i>Zyginidia scutellaris</i> (H. S.)	je 4mal
<i>Cicadella viridis</i> (L.), <i>Doratura stylata</i> , <i>Euscelis incisus</i> , <i>Megadelphax sordidula</i>	je 3mal
Weitere 15 Arten	je 2mal
Weitere 17 Arten nur	je 1mal

Total 49 Arten 1 bis 15mal unter den 5 häufigsten.

Unsere beiden Wiesen scheinen auch im Artenspektrum wie in der Dominanzspitze den über das ausseralpine Mitteleuropa vorliegenden Befunden weitgehend zu entsprechen. Die 5 häufigsten Arten der beiden Mähwiesen bei Rinn waren (ohne *Arocephalus longiceps* KIRSCHB.) 1–7mal, weitere 17 Arten zumindest einmal in der Dominanzspitze der 29 zum Vergleich herangezogenen Bestände; es fällt auf, dass *Neophilaenus lineatus* fehlt, diese Art lebt in höheren Schichten der Vegetation (SCHAEFER, 1973) und ist mit den Barberfallen und Fangschalen FB vermutlich nicht erfasst worden.

ZUR FÄNGIGKEIT VON BARBERFALLEN UND FANGSCHALEN

Fangschalen sind von den Barberfallen durch Dimension und fehlende Bedachung sowie die Expositionsdauer verschieden: ein Vergleich der Fangzahlen ist also auch bei Berücksichtigung der verschiedenen Expositionszeiten nicht unmittelbar möglich. PERTERER & THALER (1976) konnten zeigen, dass nur die epigäischen Carabiden in den Barberfallen stärker repräsentiert waren, während für Spinnen kein Unterschied nachweisbar war und Zikaden wie andere Bewohner des Phytals gesamthaft gesehen in den Fangschalen verstärkt auftreten. Gewisse, an der Pflanzenbasis lebende Zikadenarten (auch manche Thysanopteren, THALER 1979) werden durch Barberfallen besser erfasst (siehe Tabelle 3). Die Ausbeuten aus Barberfallen und Fangschalen unterscheiden sich deutlich in ihren Artanteilen (Tab. 2, $\chi^2_{(19)} = 400^{***}$; χ^2 Homogenitätstest). Die meisten Arten sind erwartungsgemäss (trotz Unterschieden in Fallenzahl, Expositionsdauer) im Fangschalenfang stärker repräsentiert. Ausnahmen sind: *Arocephalus longiceps*, *Aphrodes flavostriatus*, *Agallia brachyptera*, *Hyledelphax elegantulus*. EMMRICH (1969) fing *A. longiceps*, SCHÄFER (1973) *Aphrodes*-Arten zahlreich in den Bodenfallen.

Von diesen vier Arten und den zwei der Dominanzspitze abgesehen, waren in den Barberfallen die übrigen Arten nur durch Einzelexemplare (< 10) vertreten – unbeschadet der langen und durchgehenden Expositionsdauer.

In den Fangschalen in mittlerer und hoher Lage sind im Ganzen an 5 Tagen (FM: 2. Mai, 1. Okt.; FH: 5. Juni, 30. Juni, 1. Okt.) nur 11 Zikaden gefangen worden; *Eupteryx atropunctata* ist hier deutlich stärker vertreten als in den Basischalen (3 Tiere in FM, 1 Tier in FH und nur 1 Tier in FB); von den übrigen

Arten sind nur Einzelexemplare erbeutet worden (*Elymana sulphurella*, *Eupteryx notata*, *Eupteryx*-Weibchen?, *Fulgoriden*-Weibchen?, *Macrosteles ossiannilssoni*, *Megadelphax sordidula*, *Paluda adumbrata*).

Für eine Erfassung der Zikadenfauna und -besiedlung einer Fläche können Barberfallen also höchstens ergänzend beitragen (worauf auch EMMRICH, 1969; SCHIEMENZ, 1965 u. a. hinwiesen); Fangschalen-Fänge versprechen ein besseres Bild; die Anwendung einer Standard-Methode (z. B. Kätschernetz) scheint vorrangig.

VERDANKUNGEN

Wir danken Herrn Dr. E. GÜNTHART für statistische Berechnungen und Diskussion, Herrn Direktor Dipl. Ing. L. KÖCK für den Zutritt zum Gelände der Landes-Anstalt und Unterstützungen; Herrn Mag. J. PERTERER für Feld- und Sortierarbeiten.

LITERATUR

- ANDRZEJEWSKA, L. 1965. *Stratification and its dynamics in meadow communities of Auch. (Hom.)*. Ekologia Polska, Ser. A. 13: 685-715.
- ANDRZEJEWSKA, L. 1971. *Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula Valley: VI Production and population density of leafhopper (Hom. Auch.)-communities*. Ekologia Polska 19: 151-172.
- BITTNER, CH. & REMANE, R. 1977. *Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna des Roten Moores (Röhn, D)*. Beitr. z. Naturkde in Osthessen 11,12: 141-162.
- BLOCKER, H. D. & REED, R. 1976. *Leafhopper populations of a tallgrass prairie: collecting procedures and population estimates*. J. Kansas Ent. Soc. 49: 145-154.
- DALLA TORRE, K. W. 1913. *Systematisches Verzeichnis der Zikaden Tirols*. Ent. Jb. 22: 148-153.
- DLABOLA, J. 1954. *Krisi-Homoptera in Fauna ČSR*. Naklad. CS. Akad. Ved.: 1-339.
- DROSOPOULOS, S. 1977. *Biosystematic studies on the Muellierianella-Complex (Delph. Hom. Auch.)*. Meded. Landb. Wageningen 77-14: 1-133.
- EMMRICH, R. 1966. *Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Zikadenfauna (Hom. Auch.) von Grünlandflächen und landwirtschaftlichen Kulturen des Greiferswalder Gebietes*. Mitt. Zool. Mus. Berlin 42: 61-126.
- EMMRICH, R. 1969. *Bodenfallenfänge von Zikaden aus norddeutschen Laub- und Kiefern-Mischwäldern*. Faunistische Abhandl. staatl. Mus. Tierkde Dresden 2: 279-294.
- FLATZ, S. & THALER, K. 1980. *Winteraktivität epigäischer Aranei und Carabidae des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m NN, Tirol, Österreich)*. Anz. Schädlingkde. 53: 40-45.
- GAUTSCH, O.; MUNGENAST, F.; THALER, F. & K. 1980. *Carabidae (Col.) im Kulturland des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m NN, Nordtirol, Österreich)*. Anzeiger Schädlingkde., Pflanzenschutz, Umweltschutz. 53: 149-155.
- GÜNTHART, H. 1974. *Beitrag zur Kenntnis der Kleinzikaden (Typhlocybinae, Hom. Auch.) der Schweiz, I. Ergänzung*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 47: 15-27.
- JÜRISOO, V. 1964. *Agro-ecological studies on leafhoppers (Auch. Hom.) and bugs (Heteropt.) at Ekensgard Farm in the province of Hälsingland, Sweden*. Statens Växtskyddsanst. Medd. 13: 1-147.
- KONTKANEN, P. 1950. *Quantitative and seasonal studies on the leafhopper fauna of the field stratus on open areas in North Karelia*. Ann. Zool. Soc. Fenn. 13: 1-91.
- KONTKANEN, P. 1954. *Studies on insect populations I. The number of generations of some leafhopper species in Finland and Germany*. Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamao 8: 150-156.
- LEISING, S. 1977. *Über Zikaden des zentralalpiner Hochgebirges (Obergurgl, Tirol, A.)*. Veröff. Uni. Innsbruck 107: 1-70.
- LE QUESNE, W. J. 1960. *Hemiptera: Fulgoromorpha in «Handbooks for the Identification of British Insects» Vol. 2, Part 3: 1-68*.
- LE QUESNE, W. J. 1964. *Some taxonomic changes and additions in the British Cicadellidae (Hemiptera) including a new species and subspecies*. Proc. R. Ent. Soc. London 33: 73-116.
- LE QUESNE, W. J. 1965. *Hemiptera-Homoptera: Cicadomorpha (excluding Deltocephalinae and Typhlocybinae) in «Handbooks for the Identification of British Insects» Vol. 2, Part 2a: 1-64*.

- LE QUESNE, W. J. 1969. *Hemiptera-Homoptera, Deltocephalinae*, in «Handbooks for the Identification of British Insects Vol. 2, Part 2b, R. ent. Soc. London: 65-148.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L. R. 1965. *Diurnal periodicity of flight by insects*. Trans R. ent. Soc. Lond. 116: 393-476.
- MALICKY, H. 1977. *Vergleichende Barberfallen-Untersuchungen im Wiener Neustädter Steinfeld (Niederö.) und auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland): Zikaden (Hom. Auch.)*. Ber. Arb. gem. ökol. Ent. Graz 8: 23-32.
- MARAMOROSCH, K. & HARRIS, K. F. 1979. *Leafhopper Vectors and Plant Disease Agents*. Academic Press, 1-654.
- MARCHAND, H. 1953. *Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen*. Beitr. z. Ent. 3: 116-162.
- MAYR, E. (Ed.) 1956. *Die Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn*. Schlern-Schriften (Innsbruck) 145: 1-140, Taf. 1-8.
- MAYR, M. 1880. *Rhynchota Tirolensia II. Hemiptera homoptera (Cicadinen)*. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 10: 79-101.
- MOOSBRUGGER, J. 1946. *Die Zikadenfauna von Vorarlberg*. Zentralbl. f. Gesamtgebiet d. Entomol. 1: 65-75.
- MORRIS, M. G. 1972. *Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. IV: Abundance and diversity of Hom. Auch.* J. appl. Ecol. 8: 37-52.
- MORRIS, M. G. 1973. *The effects of seasonal grazing on the Heteroptera and Auchenorrhyncha (Hemiptera) of chalk grassland*. J. appl. Ecol. 10: 761-780.
- MORRIS, M. G. 1974. *Auchenorrhyncha of the Burren, with special reference to species-associations of the grasslands*. Proc. R. I. Acad. Sec. B 74: 7-30.
- MORRIS, M. G. 1975. *Preliminary observations on the effects of burning on the Hemiptera (Heteropt. and Auch.) of limestone grassland*. Biol. Conserv. 7: 311-319.
- MORRIS, M. G. 1978. *The effects of cutting on grassland Hemiptera, a preliminary report*. Scientific Proc. Royal Dublin Soc. (A) 6: 285-295.
- MORRIS, M. G. & LAKHANI, K. H. 1979. *Responses of grassland invertebrates to management by cutting. I. Species diversity of Hemiptera*. J. appl. Ecol. 16: 77-98.
- MÜLLER, H. J. 1978. *Strukturanalyse der Zikadenfauna einer Rasenkatena Thüringens (Leutratel bei Jena)*. Zool. Jb. Syst. 105: 258-334.
- MÜHLE, E. 1971. *Zikaden (Auchenorrhynchi) in: Krankh. und Schädlinge der Futtergräser*. Hirzel Verl. Leipzig, 280-285.
- MÜHLENBERG, M. 1976. *Freilandökologie*. UTB, Quelle + Meyer, Heidelberg, 1-214.
- NAST, J. 1972. *Palaeartic Auchenorrhyncha (Hom.), an annotated check list*. Polish Acad. Sci. Inst. Zool., Warszawa, 1-550.
- NAST, J. 1976. *Piewiki (Hom. Auch.) Pienin*. Polska Akad. Inst. Zool. 21: 145-183.
- NIKUSCH, I. 1976. *Untersuchungen über die Zikadenfauna (Hom. Auchenorrhyncha) des Vogelberges*. Jb. Nass. Ver. Naturk. 103: 98-166.
- OSSIANNILSSON, F. 1978. *The Auchenorrhyncha (Hom.) of Fennoscandia and Denmark. I: Introduction, Infraorder Fulgoromorpha*. Fauna Entomol. Scandinavia. Vol. 7 (1): 1-222.
- PERTERER, J. & THALER, K. 1976. *Makroarthropoden im Grünland des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich)*. Anz. Schädlingskde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 49: 102-106.
- RAATIKAINEN, M. & BASARAINEN, A. 1976. *Composition, zonation and origin of the leafhopper fauna of oatfields in Finland (Hom. Delph.)*. Ann. Zool. Fennici 13: 1-24.
- REMANE, R. 1958. *Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet*. Z. ang. Ent. 42: 353-400.
- REMANE, R. 1979. *Mündliche Mitteilungen*. Uni. Marburg Lahnberge.
- RIBAUT, H. 1936. *Faune de France: Typhlocybidae*. Paris, P. Lechevalier et fils: 1-228.
- RIBAUT, H. 1952. *Faune de France: Jassidae (Hom. Auch.)* Paris, P. Lechevalier et fils: 1-474.
- SCHAEFER, M. 1973. *Untersuchungen über Habitatbindung und ökologische Isolation der Zikaden einer Küstenlandschaft (Hom. Auchenorrhyncha)*. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 13: 329-352.
- SCHIEMENZ, H. 1965. *Zur Zikadenfauna des Geising- und Pöhlberges im Erzgebirge (Hom. Auch.)*. Zool. Beitr. Berlin, NF 11: 271-288.
- SCHIEMENZ, H. 1969. *Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Hom. Auch.) - Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie*. Entomol. Abh. staatl. Mus. Tierkde Dresden 36: 201-280.
- SCHIEMENZ, H. 1971. *Die Zikadenfauna (Hom. Auch) der Erzgebirgshochmoore*. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. und Geogr. Tiere 98: 397-417.
- SCHMÖLZER, K. 1962. *Die Kleintierwelt der Nunatakker als Zeugen einer Eiszeit-Überdauerung*. Mitt. Zool. Mus. Berlin 38: 171-400.

- SCHULZ, K. 1976. *Zur Kenntnis der Gattung Jassargus Zachv. (Hom. Auch.)*. Inaug. Diss. Marburg 1976: 1-255.
- STRÜBING, H. 1955. *Beiträge zur Ökologie einiger Hochmoorzikaden (Hom. Auch.)*. Österr. Zool. Zeitschr. 6: 566-596.
- THALER, K., AUSSERLECHNER J. & MUNGENAST F. 1977. *Vergleichende Fallenfänge von Spinnen und Käfern auf Acker- und Grünlandparzellen bei Innsbruck, Österreich*. Pedobiologia 17: 389-399.
- THALER, K., DE ZORDO, I., MEYER, E., SCHATZ, H. & TROGER, H., 1978. *Arthropoden auf Almflächen im Raum von Badgastein (Zentralalpen, Salzburg, Ö.)*. Veröff. Österr. MAB-Hochgeb.progr. Hohe Tauern 2: 195-233.
- THALER, K. 1979. *Fragmenta Faunistica Tirolensia, IV*. Veröff. Mus. Ferdinandeum (Innsbruck) 59: 49-83.
- TISCHLER, W. 1949. *Grundzüge der terrestrischen Tierökologie*. Vieweg & Sohn, Braunschweig, viii, 1-220.
- TROLLE, L. 1968. *Nye danske cikader 2 (Hem. Cicadellidae)*. Flora og Fauna 74: 113-121.
- VILBASTE, J. 1965. *(Über die Zikadenfauna Altais)*. Tartu 1965: 1-144.
- VILBASTE, J. 1971. *Eesti Tirdid, Homoptera: Cicadinae I. Kirijastus «Valgus»* Tallinn, 1-283.
- VILBASTE, J. 1974. *Preliminary list of Homoptera-Cicadina of Latvia and Lithuania*. Biologia: 131-163.
- WAGNER, W. 1939. *Die Zikaden des Mainzer Beckens*. Jb. Nass. Ver. Naturkde 86: 77-212.
- WAGNER, W. 1948. *Zikaden und Blattflöhe. Der Stand ihrer faunistischen Erforschung in Niedersachsen*. Beitr. z. Naturkde Nieders.: 18-25.
- WAGNER, W. 1958. *Über die Variabilität der Penisform bei der Deltocceph. Psammodictya helvulus KIRSCHB.* Mitt. Ent. Ges. Berlin-Dahlem 17: 90-92.
- WAGNER, W. & FRANZ, H. 1961. *Rhynchota und Homoptera-Auch., in Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt*. Universitätsverlag Innsbruck 1969: II 74-158, 790.
- WALOFF, N. & SOLOMON, M. G. 1973. *Leafhoppers (Auch. Hom.) of acidic Grassland*. J. appl. Ecol. 10: 189-212.
- WALOFF, N. 1978. *Some characteristics of populations of grassland Auchenorrh. Auch.* Workshop III, Wageningen.
- WHITTAKER, J. B. 1969. *Quantitative and habitat studies of the froghoppers and leafhoppers (Hom. Auch.) of Wytham Woods, Berkshire*. Ent. mon. Mag. 105: 27-37.
- WONN, L. 1955. *Ökologische Studien über die Zikadenfauna der Mainzer Sande*. Jb. Nass. Ver. Naturkde 92: 80-122.