

Die Zikadenfauna (Homoptera Auchenorrhyncha) mitteleuropäischer Trockenrasen - Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie¹

Von HANS SCHIEMENZ

Institut für Landesforschung und Naturschutz Halle (Saale),
Zweigstelle Dresden

1. Einleitung

Die meisten Trockenrasentypen im Bereich Mitteleuropas sind extrazonale Vegetationskomplexe und daher ökologisch und biogeographisch äußerst interessante Studienobjekte. Während aber über die Flora und Vegetation der mitteleuropäischen Trockenrasen eine ganze Anzahl Untersuchungen vorliegen, ist ihre Fauna nur sehr sporadisch bearbeitet worden.

Im Rahmen des Forschungsauftrages des Instituts für Landesforschung und Naturschutz Halle (Saale) der DAL „Systematische Erschließung der Naturschutzgebiete der DDR als Zentren landschaftsökologischer Forschungen“ wurden vom Verfasser auf Trockenrasen in Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern und nicht geschützten Flächen Untersuchungen zur Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie der dort lebenden Zikaden durchgeführt. Die Zikaden bilden mit ihrer großen Populationsdichte auf Wiesenbiotopen und ihrer starken Abhängigkeit vom Mikroklima eine für derartige Untersuchungen besonders geeignete Insektengruppe.

2. Aufgabenstellung und Lösungsweg

Das Ziel der Untersuchungen war die Klärung folgender Fragen:

1. Welche Arten kommen in den verschiedenen Trockenrasentypen vor?
2. Wie ist die Arten- und Individuen-Abundanz in den verschiedenen Jahreszeitenaspekten?
3. Welche Korrelationen bestehen zwischen Zikadenfauna und Trockenrasentyp?
4. Bestehen Unterschiede in geographisch verschiedenen Lagen in der DDR?
5. Zahl der Generationen, Art der Hibernation und Gesamtareal der vorgefundenen Spezies.

¹ Vortrag, gehalten während des III. Entomologischen Symposiums zur Faunistik Mitteleuropas vom 23. bis 26. April 1968 in Görlitz. Kurzfassung einer Habilitationsschrift, die von der Math.-nat. Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg angenommen wurde. Eine ausführliche Darstellung erscheint 1969 in Ent. Abh. Mus. Tierkunde Dresden.

Zur Lösung dieser Fragen wurden 48 Untersuchungsgebiete mit 60 Trockenrasen, die sich netzförmig über das Gebiet der DDR verteilen, ausgewählt. 21 der Untersuchungsgebiete sind Naturschutzgebiete, 11 Naturdenkmäler.

3. Arbeitsmethode

Zur Erfassung der verschiedenen Aspekte wurden die Untersuchungsgebiete im Verlauf der Jahre 1963 bis 1965 drei- bis fünfmal jährlich aufgesucht; bei 26 Trockenrasen liefen die Untersuchungen über zwei bis drei Jahre. Außer den 60 Trockenrasen, die mehrmals aufgesucht wurden, konnten von weiteren 6 Trockenrasen in der DDR und 4 in Polen einmalig entnommene Probefänge mit ausgewertet werden. Die Probenahme der Zikaden erfolgte durch quantitatives Keschern (jeweils 200 Schläge). Zur Erfassung der am Boden lebenden Arten wurden zusätzlich Barberfallen mit 4%iger Methanal-Lösung verwendet; Fallenleerung und -füllung erfolgte jeweils zum Zeitpunkt des Kescherns.

Insgesamt wurden von den Trockenrasen 98 000 Zikaden in 185 Arten (= 40,6% der in der DDR bisher festgestellten Arten) gefangen und ausgewertet.

4. Die Untersuchungsgebiete (UG)

Die 48 UG liegen in 30 verschiedenen naturräumlichen Landschaften; ihre Meereshöhe reicht von 20 bis 340 m. Der geologische Untergrund ist, entsprechend der Verteilung über die gesamte DDR, sehr unterschiedlich. Fast alle UG weisen Expositionen um Süd (SE-SW) auf.

4.1. Makroklima der UG

Die 48 UG befinden sich im Bereich von 22 verschiedenen Klimabezirken. Die meisten UG liegen in Landschaften mit weniger als 600 mm mittlerem Jahresniederschlag, der bei einigen nicht einmal 480 mm erreicht. Bei 9 Gebieten beträgt die mittlere jährliche Niederschlagsmenge 600–720 mm. Die langjährigen mittleren Juli-Temperaturen in den UG liegen bei mindestens 16 °C, bei fast der Hälfte aller UG zwischen 18 und 19 °C.

4.2. Witterungsverlauf in den Untersuchungsjahren

Der Witterungsverlauf in den Untersuchungsjahren wich zum Teil erheblich von den langjährigen Mittelwerten ab, was auf die Insektenfauna nicht ohne Einfluß geblieben sein dürfte.

So war das Jahr 1964 von April bis Juli sehr warm, von August bis Oktober etwas zu kalt bei etwa normalen Regenmengen im Frühling und Vorsommer und ausgesprochenen Trockenheit im Hochsommer und Herbst.

Das Jahr 1965 war vom Frühjahr bis Hochsommer zu kalt, im Herbst normal, während die Regenmenge von April bis Juli meist zu hoch lag, August und Oktober ausgesprochen trocken waren, wohingegen der September zu naß ausfiel.

Das Jahr 1966 hatte einen zu warmen Frühling und Vorsommer und einen zu kalten Hochsommer und Frühherbst. Insgesamt war das Jahr ausgesprochen naß.

4.3. Zum Mikroklima der Trockenrasen

In den südexponierten UG spielt das Mikroklima für die Vegetation und Fauna eine wesentlich bedeutendere Rolle als das Großklima. Das Mikroklima in den subkontinentalen und kontinentalen Trockenrasen im Gebiet Mitteleuropas entspricht wenigstens in der Vegetationsperiode weitgehend dem osteuropäisch-westasiatischen Steppenklima, besonders hinsichtlich der mittleren Tages- und Jahresamplituden, während die in den mitteleuropäischen Trockenrasen größere Niederschlagsmenge durch Hangabfluß und Wasserdurchlässigkeit des Bodens meist so reduziert wird, daß auch die den Pflanzen zur Verfügung stehende jährliche Wassermenge etwa derjenigen in osteuropäischen Steppengebieten entspricht.

Bei günstigen Wetterlagen kann die Temperatur der Bodenoberfläche auf Südhängen 70 °C und mehr erreichen und damit bis 50 °C über der gleichzeitigen Lufttemperatur in 2 m Höhe liegen. Gelegentliche eigene Messungen bei unterschiedlicher Bewölkung ergaben eine Differenz von 10 bis 22 °C zwischen Luft- und Bodenoberflächentemperaturen (in 1 cm Höhe) im Bereich der südexponierten Trockenrasen, während die relative Luftfeuchtigkeit am Boden 11–24 % niedriger lag als in 2 m Höhe.

4.4. Die untersuchten Trockenrasentypen

Bei aller Verschiedenheit und speziellen Eigenart der untersuchten Trockenrasen läßt sich doch eine Zusammenfassung verwandter Trockenrasen zu Typen vornehmen. Die Gliederung erfolgte nach dem vorherrschenden Florenelement, was folgende Gruppen ergab:

- | | |
|--|---------|
| 1. Silbergras-Sandtrockenrasen (\pm suboceanisch beeinflusst) | (9 UG) |
| 2. Schafschwingel-Schillergras-Sandtrockenrasen
(\pm subkontinental beeinflusst) | (12 UG) |
| 3. Subkontinentale Halbtrockenrasen | (23 UG) |
| 4. Kontinentale Trockenrasen im Übergang zu Haargrasbeständen | (8 UG) |
| 5. Haargras-Hügelsteppen | (11 UG) |
| 6. Submediterrane Halbtrockenrasen | (4 UG) |
| 7. Submediterrane Felsheiden | (2 UG) |
| 8. Submontane Rotschwingel-Rotstraußgraswiesen | (1 UG) |

5. Die Zikadenfauna der Trockenrasen

5.1. Abundanz und Dominanz in verschiedenen Jahreszeitaspekten

5.1.1. Dominanzberechnung

Die Anwendung von 200 Kescherschlägen erwies sich im Experiment als eine brauchbare, relativ quantitative Methode. Die dabei auftretende Schwankungsbreite der Anzahl gefangener Zikaden läßt aber eine Wiedergabe der Dominanz wie meist üblich durch Zehntel-Prozentzahlen nicht zu; diese täuschen eine mathematische Genauigkeit vor, die in keinem Falle vorhanden ist. Es wurde daher eine Dominanzgruppenbildung vorgenommen, wobei jede Gruppe, äh-

lich wie in der Pflanzensoziologie, ein Zahlensymbol erhielt. Die Gruppenbildung basiert auf einer geometrischen Reihe nach der Normalparabel $y = x^2$:

Dominanzgruppe	Prozent	n^2
+	<1	1 ²
1	1—4	2 ²
2	4—16	4 ²
3	16—36	6 ²
4	36—64	8 ²
5	64—100	10 ²

Der Dominanzgrad ergibt sich aus dieser Gruppierung wie folgt:

Dominante Arten: über 16 0/0 (Gruppen 5—3)

Subdominante Arten: 16—4 0/0 (Gruppe 2)

Rezedente Arten: unter 4 0/0 (Gruppen 1 und +)

5.1.2. Aspektgliederung

Die Jahreszeitaspekte wurden in Anlehnung an MAERCKS (1954) und RE-MANE (1958) unter Berücksichtigung der phänologischen Situation in der DDR folgendermaßen gegliedert:

F 1 Vorfrühling: März bis Mitte April

F 2 Frühling: Mitte April bis Ende Mai

S 1 Vorsommer: Ende Mai bis Ende Juni

S 2 Hochsommer: Ende Juni bis Mitte August

S 3 Spätsommer: Mitte August bis Mitte September

H Herbst: Mitte September bis Mitte November

(W Winter: Mitte November bis Ende Februar)

5.1.3. Phänologie der Zikaden in den verschiedenen Trockenrasentypen

Für die Aspekt-Charakterisierung wurden die jeweils dominanten Arten (Gruppe 3—5), zum Teil auch die Subdominanten (Gruppe 2) und nur ausnahmsweise Arten vom Dominanzwert 1 herangezogen. Die mittlere Artenzahl betrug bei Silbergrasfluren 18, bei Fiederzwenkenrasen, Blauschwingelrasen, Haargrasrasen und submediterranen Halbtrockenrasen 24, bei Schafschwingel-Schillergrasrasen, kontinentalen Trockenrasen im Übergang zu Haargrasrasen und submontanen Rotschwingel-Rotstraußgraswiesen 28—29 und bei submediterranen Felsheiden 33. Die maximale Artenzahl in einem UG lag bei 48.

Auf die Phänologie der Zikaden kann in diesem Rahmen nicht näher eingegangen werden. Aus ihr läßt sich vor allem die Anzahl der Generationen pro Jahr und die Überwinterungsform ableiten.

Der unterschiedliche Witterungsverlauf in den Untersuchungsjahren wirkte sich auch auf die Phänologie verschiedener Zikadenarten aus. Nach sehr warmem und trockenem Wetter traten im Juli 1964 und Anfang Juni 1966 z. B. *Anaceratagallia venosa* Fall., *Erythria aureola* Fall., *Doratura horvathi* W. Wg., *D. styliata* Boh., *Turrutus socialis* Flor, *Arocephalus languidus* Flor, *Paluda vitripennis* Flor, *Euscei: p'ebejus* Fall. und *Laburru impictifrons* Boh. viel zahlreicher auf als zum gleichen Zeitpunkt im Jahre 1965, das zu diesen

Jahreszeiten kalt und naß war. Andere Arten verhielten sich gerade umgekehrt; sie waren in zu kalten und zu nassen Vergleichszeiträumen viel häufiger als in trockenwarmen Perioden. Hierzu zählen u. a. *Javesella pellucida* Fabr., *Philaenus spumarius* L., *Neophilaenus exclamationis* Thbg., *Jassargus pseudocellaris* Flor und *Mocydiopsis parvicauda* Rib., überraschenderweise aber auch *Neophilaenus infumatus* Hpt., *Dikraneura mollicula* Boh. und *Chlorita paolii* Oss.

5.2. Konstanz der Trockenrasen-Zikaden

5.2.1. Konstanzberechnung

Mit SCHWENKE (1953) vertrete ich die Meinung, daß die konstanten Dominanten (= Hauptarten) den Tierbestand eines Biotops viel realer charakterisieren als die sogenannten „Treuen“ (= Charakterarten), bei deren Festlegung die Dominanz überhaupt keine Rolle spielt. Die konstanten Dominanten sind nicht nur stenotope, treue Arten, sondern in starkem Maße auch eurytpe Formen.

Zur Beurteilung der Konstanz (C) erfolgte die Klasseneinteilung nach dem gleichen Prinzip wie bei der Dominanzgliederung, so daß sich folgende Konstanzklassen ergeben:

Klasse IV = 64–100 ‰	Klasse (I = 4– 16 ‰)
Klasse III = 36– 64 ‰	Klasse (0 = 0– 4 ‰)
Klasse (II = 16– 36 ‰)	

Für die Konstanzbewertung werden nur die Dominanten, Subdominanten und häufigeren Rezedenten der Dominanzgruppe 1 berücksichtigt; das sind die „Hauptarten“ SCHWENKES. Damit nun bei Ermittlung der Konstanz im angeführten Sinne diejenigen Arten, die zwar relativ regelmäßig, aber mit geringerer Abundanz (Dominanzgruppen 2 und 1) als andere Arten auftreten, keine Überbewertung erfahren, wurde jeweils die durchschnittliche Dominanz berechnet:

Jedes Vorkommen in einem – von mehreren vergleichbaren – UG als Dominante (Gruppe 3–5) wird mit 3, als Subdominante (Gruppe 2) mit 2 und als Rezedent der Gruppe 1 mit dem Faktor 1 multipliziert, die Ergebnisse werden addiert und durch die Zahl der vergleichbaren Vorkommen dividiert. Die auf diese Weise erhaltene Zahl ist die Durchschnitts-Dominanzzahl (DD), die in Extremfällen 1,00 bzw. 3,00 betragen kann. Sie zeigt mit einem Blick, mit welcher Individuen-Dominanz die betreffende Art durchschnittlich in den jeweiligen Vergleichsflächen vertreten ist.

5.2.2. Hauptarten der verschiedenen Trockenrasentypen

Aus Platzgründen können nachstehend nur die Hauptarten der Konstanzklasse IV genannt werden. Für das auf begrenzte Gebiete beschränkte Vorkommen mancher Arten werden folgende Abkürzungen verwendet:

S	= nur im Süden der DDR (etwa südlich 52° N)
Ka.	= nur auf kalkhaltigem Gestein
Md. Tr.	= nur im Mitteldeutschen Trockengebiet
Kyffh.	= nur im Kyffhäuser

5.2.2.1. Hauptarten der Silbergras-Sandtrockenrasen (9 UG)		
<i>Neophilaenus minor</i> Kbm.:	C = 100 ‰	DD = 2,44
<i>Psammettix exilis</i> W. Wg.:	C = 89 ‰	DD = 2,38
5.2.2.2. Hauptarten der Schafschwingel-Schillergras-Sandtrockenrasen (12 UG)		
<i>Psammettix confinis</i> Dahlb.:	C = 100 ‰	DD = 1,92
<i>Chlorita paolii</i> Oss.:	C = 75 ‰	DD = 1,78
<i>Doratura stylata</i> Boh.:	C = 75 ‰	DD = 1,55
<i>Paluda vitripennis</i> Flor:	C = 67 ‰	DD = 1,63
S: <i>Psammettix helvolus</i> Kbm.:	C = 75 ‰	DD = 2,67
5.2.2.3. Hauptarten der Fiederzwenken-Halbtrockenrasen (12 UG)		
<i>Adarrus multinotatus</i> Boh.:	C = 100 ‰	DD = 2,50
<i>Mocydia crocea</i> H. S.:	C = 92 ‰	DD = 1,55
S: <i>Jassargus obtusivalvis</i> Kbm.:	C = 100 ‰	DD = 1,75
<i>Psammettix helvolus</i> Kbm.:	C = 86 ‰	DD = 2,50
Ka.: <i>Diplocolenus bohemani</i> Zett.:	C = 80 ‰	DD = 1,50
5.2.2.4. Hauptarten der sonstigen subkontinentalen Halbtrockenrasen (10 UG)		
<i>Psammettix confinis</i> Dahlb.:	C = 70 ‰	DD = 2,29
<i>Psammettix alienus</i> Dahlb.:	C = 70 ‰	DD = 2,00
<i>Chlorita paolii</i> Oss.:	C = 70 ‰	DD = 1,86
S: <i>Jassargus obtusivalvis</i> Kbm.:	C = 75 ‰	DD = 2,67
5.2.2.5. Hauptarten der kontinentalen Trockenrasen im Übergang zu Haargrasbeständen (8 UG)		
<i>Doratura stylata</i> Boh.:	C = 75 ‰	DD = 1,33
S: <i>Psammettix helvolus</i> Kbm.:	C = 75 ‰	DD = 2,67
Md.Tr.: <i>Neophilaenus infumatus</i> Hpt.:	C = 75 ‰	DD = 2,33
5.2.2.6. Hauptarten der Haargras-Hügelsteppen (11 UG)		
<i>Turrutus socialis</i> Flor:	C = 90 ‰	DD = 2,20
<i>Chlorita paolii</i> Oss.:	C = 82 ‰	DD = 2,11
<i>Muirodelphax aubei</i> Perr.:	C = 73 ‰	DD = 1,63
<i>Psammettix confinis</i> Dahlb.:	C = 73 ‰	DD = 1,63
<i>Paluda vitripennis</i> Flor:	C = 73 ‰	DD = 1,38
<i>Arocephalus languidus</i> Flor:	C = 64 ‰	DD = 1,86
<i>Psammettix alienus</i> Dahlb.:	C = 64 ‰	DD = 1,43
S: <i>Psammettix helvolus</i> Kbm.:	C = 100 ‰	DD = 2,75
Kyffh.: <i>Hardya signifer</i> Then:	C = 100 ‰	DD = 1,50
5.2.2.7. Hauptarten der submediterranen Halbtrockenrasen (4 UG)		
<i>Philaenus spumarius</i> L.	C = 75 ‰	DD = 1,67
<i>Psammettix alienus</i> Dahlb.:	C = 75 ‰	DD = 1,67
<i>Turrutus socialis</i> Flor:	C = 75 ‰	DD = 1,67
S: <i>Psammettix helvolus</i> Kbm.:	C = 100 ‰	DD = 2,50
<i>Jassargus obtusivalvis</i> Kbm.:	C = 75 ‰	DD = 2,67
Ka.: <i>Diplocolenus bohemani</i> Zett.:	C = 100 ‰	DD = 3,00

Die Ermittlung der Hauptarten auf submediterranen Felsheiden und submontanen Rotschwingel-Rotstraußgraswiesen konnte nicht erfolgen, da zuwenig Trockenrasen dieser Typen untersucht worden waren.

5.2.3. Die Hauptarten der Trockenrasen schlechthin

Was im Abschnitt 5.2.1. über die ökologische Valenz der konstanten Dominanten gesagt wurde, bestätigt sich in einer Übersicht über die Hauptarten mit der höchsten Konstanz, als deren Berechnungsgrundlage die Fangergebnisse von sämtlichen UG dienten. Danach ist die Konstanzklasse IV überhaupt nicht vertreten, 13 Arten erreichen die Konstanzklasse III:

	C %	DD
1. <i>Psammotettix confinis</i>	60	1,92
2. <i>Chlorita paolii</i>	60	1,87
3. <i>Doratura stylata</i>	54	1,51
4. <i>Paluda vitripennis</i>	53	1,55
5. <i>Psammotettix alienus</i>	53	1,54
6. <i>Turrutus socialis</i>	50	2,08
7. <i>Neophilaenus minor</i>	44	2,05
8. <i>Empoasca pteridis</i>	44	1,62
9. <i>Arocephalus languidus</i>	36	1,83
S: 10. <i>Psammotettix helvolus</i>	62	2,54
11. <i>Jassargus obtusivalvis</i>	55	2,33
Kyffh.: 12. <i>Hardya signifer</i>	43	2,00
Ka.: 13. <i>Diplocolenus bohemani</i>	42	1,80

Von diesen 13 Arten sind nur 6 spezifische Trockenrasenbewohner (Nr. 2, 4, 7, 9, 11, 12). 7 Arten sind eurytop, von denen 4 Arten (Nr. 3, 6, 10, 13) Trockenrasen bevorzugen, während für 3 Arten (Nr. 1, 5, 8) Trockenrasen als Lebensraum gleichgültig sind (näheres zur ökologischen Valenz siehe Kapitel 5.3.).

Die durchschnittlich stärksten Populationen (DD = 2,00 und höher) entwickeln auf Trockenrasen die Arten *Psammotettix helvolus* (2,54), *Adarrus multinotatus* (2,34), *Jassargus obtusivalvis* (2,33), *Psammotettix exilis* (2,10), *Turrutus socialis* (2,08), *Neophilaenus minor* (2,05) und *Hardya signifer* (2,00).

5.3. Ökologische Valenz der Trockenrasen-Zikaden

Die ökologische Valenz einer Art ist keine konstante Größe. Viele Arten verhalten sich im Zentrum ihres Areals euryök, während sie am Rande ihres Verbreitungsgebietes ausgesprochen stenök sind. Die im folgenden zu behandelnde ökologische Valenz bezieht sich daher ausschließlich auf das Gebiet Mitteleuropas. Für die Verteilung der Arten in der Landschaft spielt in den meisten Fällen das Mikroklima (besonders Wärme und Feuchte) die Hauptrolle. Wie bereits im Abschnitt 5.2.3. ausgeführt wurde, leben auf Trockenrasen nicht nur xerothermophile, sondern auch zahlreiche eurytope Arten. Wenn man die \pm offenen Vegetationseinheiten Mitteleuropas zu Komplexen zusammenfaßt, ergeben sich folgende 3 Hauptgruppen:

1. Trockenrasen und -gebüsch (xerotherme Biotope) (X)
2. Mesophile Wiesen (M)
3. Hygrophile Wiesen und Moore (H).

Zur Beurteilung der ökologischen Valenz der in den Trockenrasen festgestellten Arten wurden neben den 98 000 dort gefangenen Exemplaren auch weitere 23 000 Exemplare aus Untersuchungen in Mooren, Naßwiesen und mesophilen Wiesen herangezogen.

Von den 185 Arten aus den Trockenrasen sind zunächst 33 Arten (= 17,8 %) als biotopfremde Formen („Irrgäste“) auszusondern. Trotz der relativ hohen Artenzahl fielen diese mengenmäßig gar nicht ins Gewicht, da sie mit 96 Exemplaren nur 0,1 % der Gesamtindividuenzahl ausmachten. Die weiteren Berechnungen beziehen sich nur auf die verbleibenden 152 Arten.

Unter diesen sind 67 = 44,1 % stenotope Arten der Trockenrasen, während 85 Arten = 55,9 % als eurytope Trockenrasenzikaden bezeichnet werden müssen. Letztere sind im Hinblick auf ihre ökologische Valenz zu untergliedern:

24 Arten = 15,8 % kommen in den Vegetationskomplexen X und M vor, wobei X deutlich bevorzugt wird. 13 Arten = 8,5 % kommen darüber hinaus auch in H vor; auch diese Arten bevorzugen X.

14 Arten = 9,2 % leben in X und M, und 19 Arten = 12,5 % in X, M und H. Die Bevorzugung eines Vegetationskomplexes ist hier nicht feststellbar.

5 Arten = 3,3 % bewohnen X, M und H unter Bevorzugung von M, 7 Arten = 4,6 % leben gleichfalls in allen 3 Komplexen und bevorzugen M und H, und 3 Arten = 2,0 % schließlich bevorzugen H, obgleich sie auch in X und M auftraten.

PEUS (1950) stellte ein Schema aus 5 Kategorien der Beziehungsmöglichkeiten einer Tierart zu verschiedenen Biotopen auf, das m. E. den tatsächlichen Gegebenheiten am nächsten kommt und keine begrifflichen Unklarheiten enthält. Bei Anwendung dieser Kategorien auf die in den Trockenrasen nachgewiesenen Zikaden ergibt sich folgendes Bild (die 33 „Irrgäste“ – PEUS's V. Kategorie: in Trockenrasen fremde Arten – bleiben dabei unberücksichtigt):

- I. Für Trockenrasen spezifisch:
67 Arten = 44,1 %; xerothermobionte Arten.
- II. Trockenrasen bevorzugend:
37 Arten = 24,3 %; xerothermophile Arten.
- III. Auf Trockenrasen gleichgültig:
33 Arten = 21,7 %.
- IV. Auf Trockenrasen unterlegen:
15 Arten = 9,9 %.

5.4. Zur Bionomie der Trockenrasen-Zikaden

Durch die umfangreichen Zikadenfänge zu allen Jahreszeiten war es möglich, für 135 Arten Hibernationsform, Generationenzahl und Dauer der Imaginalperioden zu ermitteln. Für 61 Arten konnte der Entwicklungszyklus erstmals festgestellt, für fünf Arten falsche Angaben berichtigt werden. Die einzelnen Arten können hier nicht aufgeführt werden; sie verteilen sich auf die verschiedenen Entwicklungstypen wie folgt:

1. Imaginal-Überwinterner (beide Geschlechter oder nur Weibchen)
 - a) mit 1 Generation: 17 Arten

b) mit 2 Generationen: 8 Arten

c) mit 3 Generationen: 1 Art

2. Larval-Überwinterer

a) mit 1 Generation: 4 Arten

b) mit 2 Generationen: 10 Arten

3. Ei-Überwinterer

a) mit 1 Generation: 46 Arten

b) mit 2 Generationen: 45 Arten

c) mit 3 Generationen: 4 Arten

Die berichtigten Entwicklungszyklen betreffen folgende 5 Arten:

1. *Eupeix cuspidata* Fabr. hat nicht 1, sondern 2 Generationen.

2. Die Weibchen von *Anaceratagallia venosa* Fall. überwintern nicht.

3. *Arocephalus punctum* Flor hat nicht 2, sondern 1 Generation.

4. *Paluda preyssieri* H. S. hat nicht 2, sondern 1 Generation.

5. *Mocuellus collinus* Boh. hat nicht 1 (meiste Autoren), sondern 2 Generationen.

5.5. Chorologie der Trockenrasen-Zikaden

5.5.1. Regionale Verbreitung in der DDR

Die meisten der gefundenen Arten sind im Gebiet der DDR weit verbreitet. 60 Arten jedoch sind bei uns auf bestimmte Regionen beschränkt, finden hier ihre Verbreitungsgrenze oder sind ausgesprochen selten.

Ihre Areal-Nordgrenze in Mitteleuropa haben 17 der festgestellten Arten. Darunter sind 2 Arten neu für Deutschland (*Mendrausis pauxillus* Fieb., *Pragenus hofferi* Dlab.), 2 Arten neu für die DDR (*Arboridia pusilla* Rib., *A. velata* Rib.). *Psammotettix helvolus* Kbm. und *Jassargus obtusivalvis* Kbm. kommen nur südlich des 52. Breitengrades vor.

3 Arten finden ihre Areal-Südgrenze in Mitteleuropa, darunter *Psammotettix pallidinervis* (Dahlb.) und *Ps. albomarginatus* W. Wg. (beide neu für die DDR). Durch die Funde der letztgenannten Art wird deren bisher bekannte Südgrenze um ca. 2 Breitengrade nach Süden verschoben; die Art ist ferner neu für Polen.

Je 2 Arten haben in der DDR ihre Areal-West- bzw. Ostgrenze. Die letzteren sind *Fieberiella flori* Stål und *Mocydiopsis parvicauda* Rib., beide neu für die DDR.

Auf das Mitteldeutsche Trockengebiet beschränkt sind 10 Arten, unter denen *Doratura korvathi* W. Wg. und *Hardya signifer* Then (nur im Kyffhäusergebiet) zu erwähnen sind.

4 Arten kommen im Mitteldeutschen Trockengebiet und im Oderbruch vor, darunter *Anaceratagallia frisia* W. Wg. (neu für die DDR).

Unter den weiteren seltenen Arten sind *Cixius cambricus* China (neu für die DDR), *Chlorita pusilla* Mats. (nur 3 Fundorte überhaupt), *Eupteryx artemisiae* (Kbm.) (neu für die DDR), *Arboridia similima* W. Wg. (neu für die DDR), *Zygnidia siivicola* Oss., *Z. viaduensis* W. Wg., *Psammotettix angulatus* Then (neu für Deutschland und Polen), *Ps. inexpectatus* R. Rem. (einzigster Fundort der

Art), *Ps. kolosvarensis* Mats., *Mocydiopsis intermedia* R. Rem. (2. Fund in der DDR), *Handianus ignoscus* Mel., *Euscelis singeri* W. Wg., *Cicadula flori* (Sahlb.) (letzte beide neu für die DDR), *Laburrus peliax* Horv. (neu für Polen) und *Platymetopius henribauti* Dlab. (2. und 3. Fund in Deutschland) besonders hervorzuheben.

5.5.2. Die Gesamtareale der Trockenrasen-Zikaden

Die Gesamtareale der in den Trockenrasen festgestellten Zikaden wurden mittels der Arealdiagnosenformel von MEUSEL/JÄGER/WEINERT (1965) wiedergegeben. Dazu mußten über 130 faunistische Publikationen aus allen Teilen der Holarktis kritisch ausgewertet werden.

Die Arealformeln für die einzelnen Arten können hier aus Platzgründen nicht angeführt werden. Obwohl jede Art ihr spezifisches Areal hat, können die konkreten Areale für Vergleichszwecke nach bestimmten Gesichtspunkten zu Arealtypen abstrahiert werden. Diese generalisierende Abstraktion ergibt 15 Arealtypen, auf die sich die Trockenrasen-Zikaden wie folgt verteilen:

1. m-sm. k Eur	0,0 ‰
2. m-sm. k Euras	14,5 ‰
3. m-sm. oz Eur	6,6 ‰
4. m-sm. oz Euras	7,0 ‰
5. sm-t. k Eur	5,0 ‰
6. sm-t. k Euras	16,5 ‰
7. sm-t. oz Eur	15,7 ‰
8. sm-t. oz Euras	8,7 ‰
9. t-b. k Eur	2,5 ‰
10. t-b. k Euras	6,2 ‰
11. t-b. oz Eur	9,9 ‰
12. t-b. oz Euras	4,6 ‰
13. m-t. Euras	1,2 ‰
14. m-b. Euras	1,2 ‰
15. Kosmopol	0,4 ‰
	100,0 ‰

Zusammenfassung

In 48 Gebieten — darunter 21 Naturschutzgebiete und 11 Naturdenkmäler —, die sich über die gesamte DDR verteilen, wurden von 1963 bis 1966 faunistisch-ökologische Untersuchungen der Zikaden auf Trockenrasen durchgeführt.

Die Probenahme erfolgte durch quantitatives Keschern (200 Schläge) sowie mit Bodenfallen, je Untersuchungsgebiet 3- bis 5mal jährlich. Insgesamt wurden 98 000 Zikaden in 185 Arten erbeutet und ausgewertet.

Die 70 untersuchten Trockenrasen umfaßten fast alle in Mitteleuropa vorkommenden Typen (subatlantische, subkontinentale, kontinentale und submediterrane Trockenrasen).

Für die 8 verschiedenen Trockenrasentypen wird die spezifische Zikadenfauna ermittelt, ihre Abundanz und Dominanz, ihre Phänologie und Aspektfolge sowie die Konstanz der jeweiligen Hauptarten (= konstante Dominanten) untersucht. Die Hauptarten mit der höchsten Konstanzklasse sind sowohl stenotope als auch eurytope Formen.

An Hand weiterer 23 000 Exemplare aus mesophilen Wiesen, Naßwiesen und Mooren wird die ökologische Valenz der Trockenrasen-Zikaden ermittelt. 44,1 ‰ der Arten sind stenotope Trockenrasenformen; 55,9 ‰ sind eurytop.

Durch das umfangreiche Material war es möglich, für die meisten der gefundenen Arten Hibernationsform, Generationenzahl und Dauer der Imaginalperiode festzustellen, wobei auch einige falsche Angaben aus der Literatur berichtigt werden konnten.

Im abschließenden chorologischen Teil werden sowohl die regionale Verbreitung in der DDR als auch die Gesamtareale — mit Arcaldiagnoseformeln — dargestellt. 24 Arten haben in der DDR ihre Arealgrenzen, 3 Arten sind neu für Deutschland, 14 neu für die DDR und 3 neu für Polen.

Summary

The fauna of Cicadina was studied in dry grass vegetations of 70 localities spread over the GDR — representing different types like subatlantic, subcontinental, continental, submediterranean — in the years 1963—1966. By means of quantitative catching and Barber traps a total of 98,000 specimens was collected and studied. The specific fauna of Cicadina of the eight types of dry grass vegetation is ascertained as like as phenology, constance and ecologic valence. There are further given dates on hibernation form, number and duration of generations of 135 species. The distribution of the species in the GDR and the world distribution are shown by means of an areal diagnosis formula. 24 species have their areal boundaries in the GDR, 3 species are new to Germany, 14 new to the GDR, and 3 new to Poland.

Literatur

Aus dem umfangreichen Literaturverzeichnis werden hier nur die im Text zitierten Publikationen angeführt.

MAERCKES, H. (1954): Die Abgrenzung und Kennzeichnung der Jahreszeiten nach meteorologischen und phänologischen Daten. — Meteorol. Rundschau 7, 140—145.

MEUSEL, H., E. JÄGER und E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora. — Jena.

PEUS, F. (1950): Die ökologische und geographische Determination des Hochmoors als „Stepp“. — Veröff. Naturw. Ver. Osnabrück, 25. Jber., 39—57.

REMANE, R. (1958): Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. — Z. angew. Ent. 42, 353—400.

SCHWENKE, W. (1953): Biozönotik und angewandte Entomologie. — Beitr. Ent. Berlin 3, 86—162.

Anschrift des Verfassers: Dr. habil. Hans Schiemenz, Institut für Landesforschung und Naturschutz Halle (Saale), Zweigstelle Dresden, 8019 Dresden, Stübellee 2