

# Mitteleuropäische Lebensräume und ihre Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha)

H. NICKEL, W.E. HOLZINGER & E. WACHMANN

## Abstract

Central European habitats and their Auchenorrhyncha communities - We present an overview of the habitats of the central European Auchenorrhyncha fauna, based upon our own data and an analysis of the available literature. Almost all types of semi-aquatic and terrestrial habitats are utilized, ranging from floating vegetation and reeds along shores to dry grassland and from the mineral soil up to the tree canopy. 61% of the species live permanently in the herbaceous layer, 27% in the shrub or tree layer. 11% utilize several strata, most of them performing an obligatory migration from the soil or herbaceous vegetation up to the canopy layer. Herbaceous monocots and woody plants are by far the most important food plants. Herbaceous dicots and dwarf shrubs only play a minor role; furthermore, a few species live on pteridophytes, gymnosperms, and fungi, respectively. In general, highest species numbers are found on plants rich in biomass, i.e. tall or widespread and abundant.

We discuss and present overviews of Auchenorrhyncha communities of the following habitat types:

1. Forests, scrub and their margins: 1.1. Trees and shrubs, 1.2. Herbaceous layer of forests, 1.3. Woody riverside vegetation, 1.4. Xerothermic margins of forests and scrub, 1.5. Early successional stages.

2. Natural and near-natural non-wooded habitats: 2.1. Rocks, 2.2. Dunes and other dry and sandy habitats, 2.3. Coastal and inland salt marshes, 2.4. Peatlands

(with 2.4.1. Ombrotrophic and transitional bogs, and 2.4.2. Fens and spring mires), 2.5. Semiaquatic habitats (with 2.5.1. Mud and gravel banks, 2.5.2. Floating vegetation and reeds, 2.5.3. Flood plain depressions and 2.5.4. Banks of alpine rivers), 2.6. Alpine habitats (with 2.6.1. Mountains in general, 2.6.2. Alpine grassland 2.6.3. and Subalpine scrub).

3. Non-wooded habitats of anthropogenic origin: 3.1. Meadows and pastures, 3.2. Dry grassland, 3.3. Ruderal habitats and fallows, 3.4. Fields.

Important habitat factors include moisture, disturbance, and food plants, which are specific in many cases. Temperature, sun exposure, soil pH and nutrient content, altitude, soil properties, and salinity may also play a role, although they are partially intercorrelated. Accordingly, habitat specificity of Auchenorrhyncha is most pronounced under extreme conditions, notably along shores, in bogs, dry grassland, dunes, salt marshes, and alpine grassland. Only a few eurytopic and polyphagous species with a marked flight capability and a high reproductive potential manage to survive in strongly disturbed habitats. Gravel banks of alpine rivers, however, which are subject to periodical flooding, are an exception to this rule in holding a number of stenotopic, monophagous, monovoltine species with reduced flight capability.

Key words: Hemiptera, Auchenorrhyncha, habitat types, food plants, herbivore communities.

Denisia 04,  
zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums,  
Neue Folge Nr. 176 (2002), 279-328

## Übersicht

Einleitung .....	281
Mitteleuropäische Lebensräume und ihre Zikadenfauna .....	281
1. Wälder, Gebüsche und ihre Randstrukturen .....	281
1.1. Gehölze .....	282
1.2. Krautschicht der Wälder und Gehölze .....	288
1.3. Weichholzaunen .....	289
1.4. Xerotherme Säume von Wäldern und Gebüsch .....	292
1.5. Sukzessionsflächen und Vorwaldstadien .....	293
2. Naturnahe Offenlebensräume .....	296
2.1. Felsen .....	296
2.2. Dünen und andere Sandtrockenstandorte .....	296
2.3. Salzstandorte .....	297
2.4. Moore .....	300
2.4.1. Hoch- und Zwischenmoore .....	300
2.4.2. Nieder- und Quellmoore .....	302
2.5. Semiaquatische Lebensräume .....	304
2.5.1. Schlamm- und Kiesbänke .....	304
2.5.2. Röhrichte und Schwimmblattzonen .....	304
2.5.3. Flutmulden .....	306
2.5.4. Alpenflüsse .....	306
2.6. Alpine Lebensräume .....	307
2.6.1. Eurytope Gebirgsarten .....	307
2.6.2. Matten .....	308
2.6.3. Krummholzbestände .....	310
3. Anthropogen geprägte Offenlebensräume .....	311
3.1. Wirtschaftsgrünland .....	311
3.2. Trocken- und Halbtrockenrasen .....	314
3.3. Ruderalstellen und Brachen .....	319
3.4. Feldkulturen .....	320
Danksagung .....	320
Zusammenfassung .....	312
Literatur .....	321

## Einleitung

Zikaden leben in nahezu allen von Gefäßpflanzen bestandenen Lebensräumen der tropischen, gemäßigten und sogar polaren Breiten. Das Spektrum der besiedelten Bereiche reicht vom immerfeuchten tropischen Tieflandsregenwald bis in die Halbwüste und die arktische Tundra, von der Ebene bis ins Hochgebirge hinauf, von der Salzwiese, dem Schwimmblattgürtel und dem Hochmoor bis hin zum Trockenrasen, und vom Mineralboden bis in die Baumkronen. Ihre Dichten können insbesondere in gras- und gehölzdominierten Biotopen mehrere 1000 Individuen und mehrere Gramm Trockengewicht pro

Quadratmeter betragen. Somit bilden sie eine bedeutsame Komponente vieler Tiergemeinschaften und spielen überdies eine wichtige Rolle als Konsumenten pflanzlicher Biomasse sowie als Nahrungsbestandteil für räuberische Gruppen und Parasitoide. Als Vektoren von Virose und anderen Krankheiten auf Nutzpflanzen können sie insbesondere in wärmeren Ländern auch beträchtliche wirtschaftliche Schäden verursachen. Schließlich sind auch indirekte Effekte auf die Konkurrenzverhältnisse zwischen Pflanzen zu vermuten, was sich möglicherweise auf die Zusammensetzung der Vegetation auswirkt (DENNO & PERFECT 1994; NAULT & RODRIGUEZ 1985; REMANE & WACHMANN 1993; WALOFF 1980).

Aufgrund der hohen Individuen- und Artendichten eignen sich die Zikaden gut für Untersuchungen von Diversitätsmustern und ihren Ursachen auf verschiedenen räumlichen Skalen. Allerdings sind neu gewonnene Ergebnisse nur schwer mit vorhandenen zu vergleichen. Die bisher vorliegenden Darstellungen behandeln meist die regionale, lokale oder artspezifische Ebene. Studien mit überregionalem Bezug liegen nur für wenige Habitate und Gilden vor, so z.B. für Trockenrasen (REMANE 1987; SCHIEMENZ 1969), Salzstandorte (FRÖHLICH 1997a, 1997b), Hoch- und Zwischenmoore (SCHIEMENZ 1971a, 1975, 1976; NICKEL 2001), verschiedene Feuchtgrünland-Standorte (HILDEBRANDT 1995a), Mähwiesen (NICKEL & ACHTZIGER (1999), Schotterbänke an Gebirgsflüssen (NICKEL 1999a) sowie für verschiedene Gilden von Arborikolen (REMANE & REIMER 1989). Für andere Lebensräume und die meisten Gilden hingegen liegen noch keine zusammenfassenden Darstellungen vor, und die relevanten Daten müssen - wenn sie überhaupt vorliegen - aus zahlreichen Einzelpublikationen exzerpiert werden. In der hier vorliegenden Arbeit wird der Versuch unternommen, eine zusammenfassende Darstellung zu liefern über die am deutlichsten abgrenzbaren Zönosen in Mitteleuropa und die Faktoren, die ihre Zusammensetzung wesentlich beeinflussen.

Der hier besprochene und als Mitteleuropa bezeichnete Raum wird im Norden und Süden v.a. geografisch begrenzt (Alpensüdrand, Pannonisches Tiefland, Nord- und Ostseeküste, jedoch ohne Dänemark), im Westen und Osten v.a. politisch (Westgrenze durch Nordostfrankreich, Ostgrenze durch den zentralen Teil Polens und entlang der Ostgrenze Tschechiens). Genaue Artenzahlen können auf Grundlage des gegenwärtigen Standes der Datenaufbereitung nur für einzelne Staaten angegeben werden (s. NAST 1987; HOLZINGER 1996a; REMANE & FRÖHLICH 1994a). HOLZINGER et al. (1997) listen für ein geringfügig größeres Gebiet (einschl. Slowakei, Ungarn und Slowenien) 276 Gattungen mit 905 Arten auf. Die in der vorliegenden Arbeit genannten relativen Artenzahlen, z.B. Betrachtungen der Besiedler einzelner Straten oder Nährpflanzentaxa, beziehen sich nur auf

Deutschland, da hier genauere Analysen vorliegen. Die Nomenklatur der Zikaden wurde weitgehend von HOLZINGER et al. (1997) übernommen, die der Pflanzen folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

### Mitteleuropäische Lebensräume und ihre Zikadenfauna

Eine Einteilung von Lebensraumtypen einer Tiergruppe ist immer problematisch, zumal (i) die Faktoren, die für ihre Verteilung verantwortlich sind, häufig nicht bekannt sind und (ii) sich diese Faktoren zwischen verschiedenen Gruppen und sogar Arten unterscheiden können; (iii) schließlich haben verschiedene Organismengruppen unterschiedliche Ansprüche hinsichtlich Flächengröße und struktureller Zusammensetzung. So benötigen Vertebraten und auch viele Großinsekten verschiedenartige Elemente nebeneinander, z. B. Bruthöhlen, Sitzwarten, usw.; Zikaden hingegen benötigen - von einigen Adultüberwinternern und Stratenwechslern abgesehen - meist nur einen einzigen Bestand, oft sogar nur ein einziges Individuum ihrer Wirtspflanze. Dennoch überschneiden sich die Ansprüche der Tiere oft nur teilweise mit denen ihrer Nährpflanzen. Es gibt zwar Arten, die in hoher Frequenz in fast allen Beständen ihrer Nährpflanzen vorkommen, z.B. *Ribautiana ulmi* (L.) an den drei Ulmen-Arten (*Ulmus* spp.), aber viele andere haben sehr spezielle mikroklimatische Präferenzen und kommen nur dort vor, wo ihre Nährpflanzen in bestimmten Feuchte- oder Beschattungsverhältnissen wachsen, z.B. *Eupteryx tenella* (FALL.), die nur an teilweise beschatteten Beständen der Schafgarbe (*Achillea millefolium*) vorkommt.

Als Arbeitshypothese wird hier davon ausgegangen, dass - neben dem Vorkommen der Nährpflanze - Feuchte und Störungsintensität wesentliche Faktoren sind, die die Zusammensetzung von Zikadengemeinschaften bestimmen. Die daraus resultierende und hier verwendete Einteilung zeigt grob schematisiert Abbildung 1. Die waagerechte durchgezogene Linie trennt hierbei wenig oder nur unregelmäßig gestörte Lebensräume im unteren Drittel von mindestens einmal pro Jahr gestörten

im oberen Bereich. Für Zikaden relevante Störungen sind z.T. anthropogen, wie z.B. Erdarbeiten, Land- und Forstwirtschaft (Ernte, Bodenbearbeitung, Ausbringung von Pestiziden und Dünger, Beweidung, Mahd, Rodung), z.T. aber auch natürlich wie z.B. Überflutungen.

Weiterhin sind v.a. die Temperatur und Sonnenexposition zu nennen, außerdem pH

und Nährstoffgehalt des Bodens, Meereshöhe, Bodeneigenschaften und Salinität, wobei diese Faktoren teilweise interkorreliert sind.

Daneben sind vermutlich auch weitere biotische Faktoren im Spiel, z.B. Prädation, Parasitoide und interspezifische Konkurrenz. Diese sind allerdings in ihrer Gesamtbedeutung umstritten und nur schwer quantifizierbar (DENNO et al. 1995; WALOFF 1980).

Eine Übersicht über die vertikale Verteilung im Lebensraum gibt Tabelle 1, basierend auf eine Analyse der Fauna Deutschlands. Bei der Nutzung mehrerer Straten wurde unterschieden zwischen Arten, deren Lebenszyklus eine obligate Vertikalwanderung einschließt, und solchen, die fakultativ in mehreren Straten leben können. Es wird deutlich, dass die beiden Teilgruppen der Zikaden eine unterschiedliche Stratenutzung aufweisen. Die Arten der Fulgoromorpha sind zu fast 4/5 reine Krautschichtbewohner; die meisten übrigen sind obligate Stratenwechsler, die nach der Adulthäutung vom Boden in die Baumschicht aufsteigen. Bei den Cicadomorpha hingegen sind nur etwas mehr als die Hälfte der Arten auf die Krautschicht beschränkt. Rund ein Drittel ist permanent arborikol; die übrigen nutzen - obligat oder fakultativ - mehrere Straten.

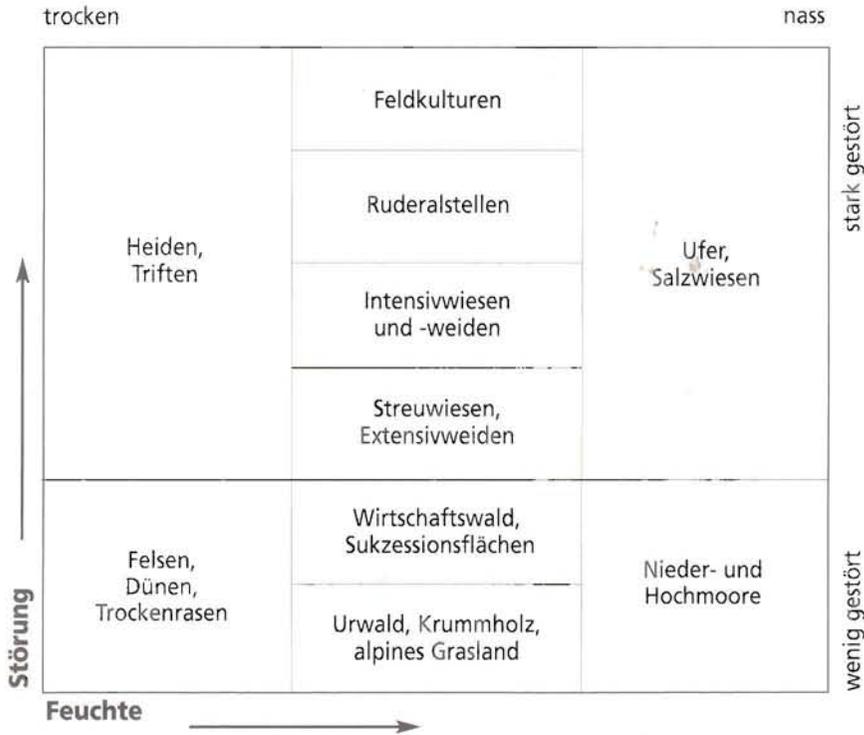


Abb. 1: Lebensräume von Zikaden im Gradienten von Störung und Feuchte

Fig. 1: Auchenorrhyncha habitats in relation to disturbance and moisture.

Tab. 1: Übersicht über die Stratenutzung mitteleuropäischer Zikadenarten.

Table 1: Utilization of strata of central European Auchenorrhyncha species. Column labels: stratum,  $\Sigma$  species, Fulgoromorpha, Cicadomorpha; row labels: tree layer, shrub layer, herbaceous layer, soil, several layers facultatively, stratum shift, total.

Stratum	$\Sigma$ Arten		Fulgoromorpha		Cicadomorpha	
	n	%	n	%	n	%
Baumkronen	105	17,1	0	0	105	22,4
Strauchschicht	63	10,3	0	0	63	13,4
Krautschicht	374	61,0	112	77,8	261	55,7
Boden	2	0,3	1	0,7	1	0,2
mehrere (fakultativ)	15	2,4	2	1,4	13	2,8
Stratenwechsel obligat	55	9,0	29	20,1	26	5,5
Summe	613	100	144	100	469	100

## 1. Wälder, Gebüsch und ihre Randstrukturen

Über die Hälfte der mitteleuropäischen Zikadenarten (mindestens 350) lebt auf Gehölzen oder in deren mikroklimatisch beeinflusstem Umfeld. Zu den permanent oder temporär Arborikolen (s. Tabelle 1) kommen noch mindestens ca. 120 Arten, die in der Krautschicht von zumindest halbschattigen Standorten leben; dies können auch Baumgruppen, Hecken und sogar Einzelbäume und -sträucher sein.

Faktoren, die neben dem Auftreten der Nährpflanzenart eine Rolle für die Verteilung dieser Arten spielen, sind nur ungenügend bekannt. Allerdings sind manche Arten eindeutig mit bestimmten Feuchteverhältnissen assoziiert, während andere Biotopeigenschaften (z.B. Bodentyp, pH) nur von geringer

Bedeutung sind. Dennoch ist aus der oftmals geringen Frequenz von Zikadenarten an ihren Nährpflanzen zu schließen, dass noch weitere Faktoren eine Rolle spielen.

Die bisher publizierten Daten zur Wald- und Gehölzfauna sind nur spärlich und beziehen sich meist nur auf einzelne Standorte oder Gehölzarten (z.B. AMBSDORF 1996; BÜCHS 1988; CHUDZICKA 1986; FORSTER 1961; GÜNTHART 1971, LEHMANN 1973; MOLLEKEN & TOPP 1997; OLTHOFF 1986; REUTER 1909). In den meisten Fällen müssen sie mühsam aus zahlreichen Einzelarbeiten zusammengetragen werden und basieren z.T. auf Einzelfunden, die dann immer wieder zitiert werden. Anmerkungen zur Nährpflanzenbindung arborikoler Zikaden auf überregionaler Ebene machen REMANE (1987), REMANE & REIMER (1989), SCHIEMENZ (1987, 1988, 1990), SCHIEMENZ et al. (1996) und WAGNER & FRANZ (1961). Gut bekannt ist die Fauna der Typhlocybinæ an verschiedenen Gehölzen in Norditalien und Wales (ARZONE & VIDANO 1987; CLARIDGE & WILSON 1976, 1981; VIDANO & ARZONE 1987a, 1987b). Diese Ergebnisse sind auch großen Teils auf mitteleuropäische Verhältnisse übertragbar; allerdings kommen südlich der Alpen mehr Arten vor, und das Nährpflanzen-spektrum einiger Arten ist dort breiter. Verschiedene Zikadenzönosen von Wäldern wurden außerdem dargestellt und diskutiert von HOLZINGER (1996b), NIEDRINGHAUS (1991), OKÁLI (1960), RABELER (1951, 1957, 1962) und SCHWOERBEL (1957). Zönosen der Krautschicht wurden untersucht von EMMRICH (1966, 1969), KÖRNER et al. (2001), KUNTZE (1937), PETER & ROTH (1996), SIOLI (1996) und TRUMBACH (1959).

### 1.1. Gehölze

Bäume und Sträucher werden in Mitteleuropa permanent von über 170 Arten besiedelt, die allesamt den Cicadomorpha angehören. Rund zwei Drittel davon sind Mesophyllsauger, das übrige Drittel saugt Phloemsaft. Xylemsauger sind nur mit zwei Arten vertreten. Drei Viertel der Arten überwintern im Eistadium, etwa ein Viertel adult. Nur 4 Arten überwintern als Larve, allerdings an Immergrünen bzw. an Baumrinde. Hinzu kommen

insgesamt 43 Arten von obligaten Stratenwechslern, die die Larvalphase in der Krautschicht oder im Boden verbringen und erst nach der Adulthäutung aufsteigen. Diese gehören zu etwa gleichen Anteilen den Fulgomorpha und den Cicadomorpha an.

Die Verteilung auf die wichtigsten autochthonen Gehölzarten zeigt Abbildung 2. Dabei wurde zwischen folgenden Graden der Nährpflanzenbindung unterschieden:

Spezialisten:

Monophage 1. Grades: Nur an einer Pflanzenart

Monophage 2. Grades: Nur an einer Pflanzengattung

Oligophage 1. Grades: Nur an einer Pflanzenfamilie

Generalisten:

Oligophage 2. Grades: An maximal zwei Pflanzenfamilien oder maximal 4 Pflanzengattungen aus maximal 4 Familien

Polyphage: An mehr Pflanzengattungen oder -familien

Straten- und Nährpflanzenwechsler.

Aufgrund Datenmangels nicht einbezogen sind u.a. Tanne (*Abies alba*), Zirbel-Kiefer (*Pinus cembra*), Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*) sowie ein beträchtlicher Teil der Rosen (*Rosa* spp.) und alpin verbreiteten Weiden (*Salix* spp.).

Bemerkenswert ist (i) die insgesamt starke Besiedlung der Hauptbaumarten Fichte (*Picea*), Kiefer (*Pinus*), Eiche (*Quercus*), Birke (*Betula*), Erle (*Alnus*), Ulme (*Ulmus*), Ahorn (*Acer*), Linde (*Tilia*) und Pappel (*Populus*), mit Ausnahme von Buche (*Fagus sylvatica*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), (ii) die ebenfalls starke Besiedlung von Sträuchern aus den Familien Rosaceae, v.a. Weißdorn (*Crataegus*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) und Salicaceae (*Salix*) und (iii) das Überwiegen von monophagen Arten (Spezialisten) auf den Salicaceae, das Überwiegen der Generalisten bei allen übrigen Pflanzenfamilien.

Hohe Artenzahlen von Zikaden sind demnach v. a. auf hochwüchsigen und weit verbreiteten Gehölzen zu finden. Der hohe Spezialistenanteil der Salicaceae ist möglicherweise auf sekundäre Inhaltsstoffe zurückzuführen.

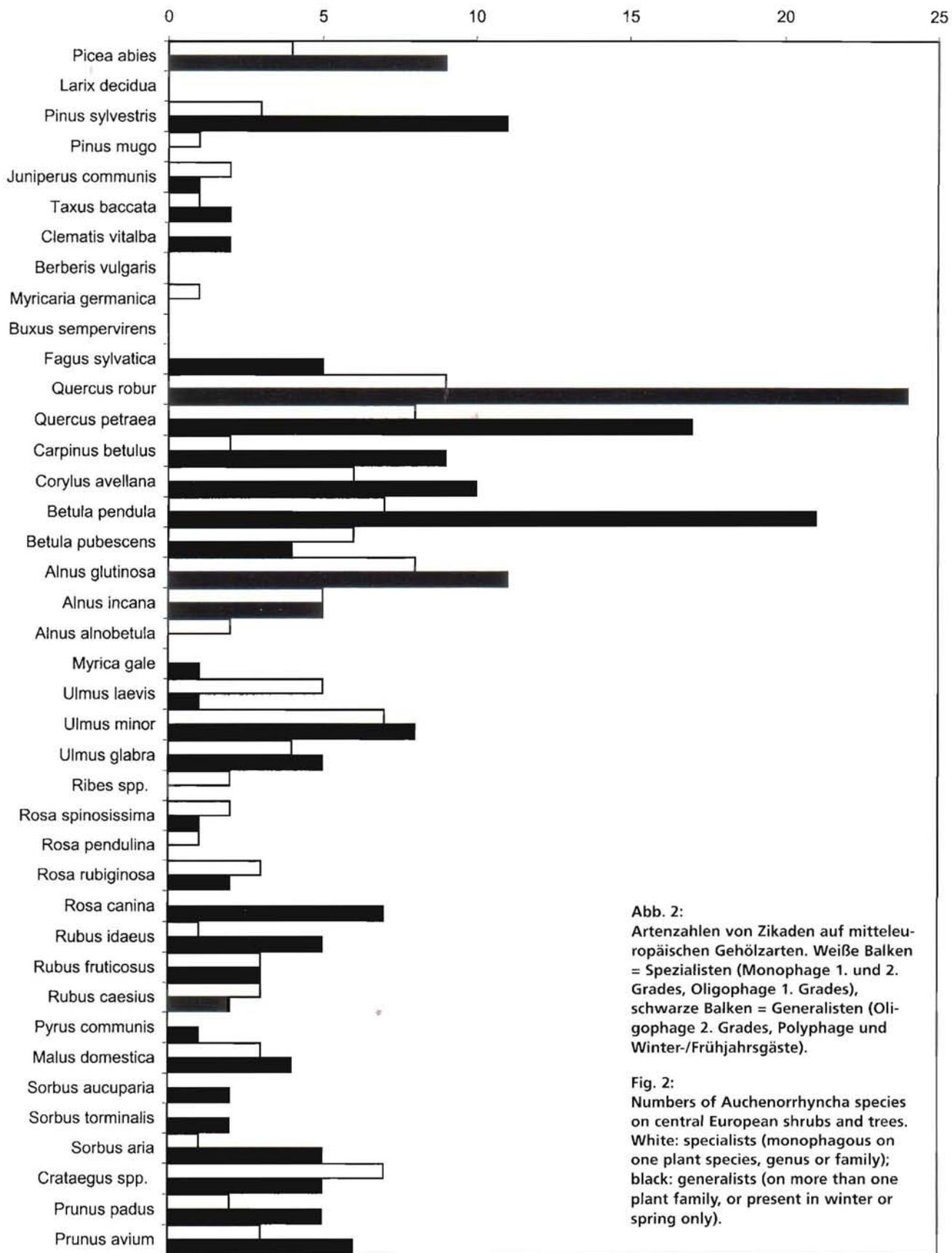


Abb. 2:  
 Artenzahlen von Zikaden auf mitteleuropäischen Gehölzarten. Weiße Balken = Spezialisten (Monophage 1. und 2. Grades, Oligophage 1. Grades), schwarze Balken = Generalisten (Oligophage 2. Grades, Polyphage und Winter-/Frühjahrgäste).

Fig. 2:  
 Numbers of Auchenorrhyncha species on central European shrubs and trees. White: specialists (monophagous on one plant species, genus or family); black: generalists (on more than one plant family, or present in winter or spring only).

Fortsetzung

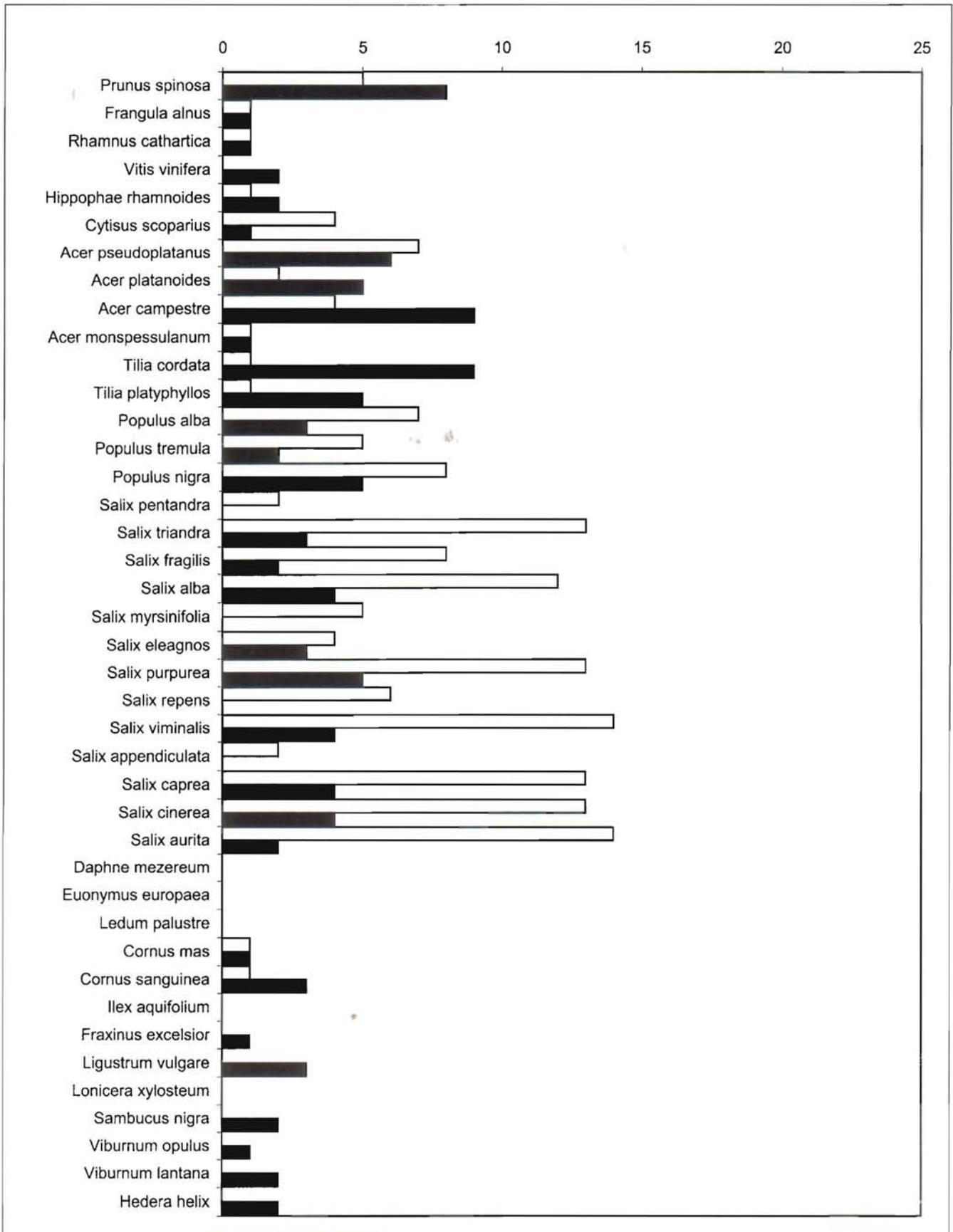


Abb. 2 (fortgesetzt)



Abb. 3: Die Ohrenzikade *Ledra aurita* (L.) ist einer der wenigen Rindenbesiedler in der heimischen Zikadenfauna.  
 Fig. 3: *Ledra aurita* (L.) is one of the few corticolous leafhopper species of central Europe.



Abb. 4: Ein großer Teil der Laubholz besiedelnden Arten zählt zur Unterfamilie Typhlocybinae. Die hier abgebildete *Typhlocyba quercus* (F.), lebt u.a. auf Eichen (*Quercus* spp.) und Kirschen (*Prunus* spp.).  
 Fig. 4: Many species living on deciduous trees are members of the leafhopper subfamily Typhlocybinae. The species shown here, *Typhlocyba quercus* (F.), lives on oak (*Quercus* spp.), cherry (*Prunus* spp.) and others.



Abb. 5: *Zygina flammigera* (GEOFFR.) überdauert den Winter im Adultstadium auf Nadelgehölzen und Brombeere (*Rubus* spp.).  
Fig. 5: *Zygina flammigera* (GEOFFR.) hibernates in the adult stage on coniferous trees and brambles (*Rubus* spp.).



Abb. 6: *Pediopsis tiliae* (GERM.) lebt monophag an Linde (*Tilia* spp.).  
Fig. 6: *Pediopsis tiliae* (GERM.) is monophagous on lime (*Tilia* spp.).

## 1.2. Krautschicht der Wälder und Gehölze

Die meisten Zikadenarten der Krautvegetation sind heliophil, bevorzugen also unbeschattete Standorte. Über 80 Arten kommen jedoch gleichermaßen in zumindest teilweise beschatteten Bereichen vor. Mindestens 41 weitere Arten schließlich sind skioibiont, mei-

Tab. 2:  
Skioibionte Zikadenarten Mitteleuropas (ohne Stratenwechsler).

Table 2:  
Sciobiotic Auchenorrhyncha of central Europe (excluding stratum migrants). Column labels: species, food plant, forest margin, forest interior.

Art	Nährpflanze	Saum	Wald
<i>Eurysa lineata</i> (PERR.)	Poaceae	X	X
<i>Eurysa brunnea</i> MEL.	Poaceae	X	
<i>Stiroma affinis</i> FIEB.	Poaceae	X	X
<i>Megadelphax haglundii</i> (J. SHLB.)	Poaceae indet.	X	
<i>Hyledelphax elegantulus</i> (BOH.)	Poaceae	X	X
<i>Itemixia pulchripennis</i> ASCHE	<i>Molinia caerulea</i>		X
<i>Criomorphus borealis</i> (J. SHLB.)	<i>Calamagrostis</i>	X	X
<i>Javesella forcipata</i> (BOH.)	Poaceae	X	X
<i>Agallia consobrina</i> CURT.	Lamiaceae u.a.	X	
<i>Evacanthus acuminatus</i> (F.)	Lamiaceae u.a.	X	X
<i>Errhomenus brachypterus</i> FIEB.	polyphag i. d. Laubstreu		X
<i>Dikraneura variata</i> HARDY	<i>Deschampsia, Festuca</i>	X	X
<i>Micantulina micantula</i> (ZETT.)	<i>Thalictrum</i> spp.	X	
<i>Wagneriala incisa</i> (THEN)	<i>Carex spec.</i>	X	
<i>Wagneriala minima</i> (J. SHLB.)	<i>Carex humilis</i>	X	
<i>Wagneriala sinuata</i> (THEN)	<i>Carex flacca</i>	X	
<i>Eupteryx austriaca</i> (METC.)	<i>Knautia dipsacifolia</i>	X	
<i>Eupteryx lelievrei</i> (LETH.)	<i>Betonica officinalis</i>	X	
<i>Eupteryx origani</i> ZACHV.	<i>Origanum vulgare</i>	X	
<i>Eupteryx immaculatifrons</i> (KBM.)	<i>Lamium maculatum</i>		X
<i>Eupteryx stachydearum</i> (HARDY)	Lamiaceae		X
<i>Eupteryx curtisii</i> (FL.)	Lamiaceae	X	X
<i>Eupteryx tenella</i> (FALL.)	<i>Achillea millefolium</i>	X	
<i>Zyginidia mocsaryi</i> (HORV.)	<i>Sesleria, Festuca</i>	X	X
<i>Arboridia pusilla</i> (RIB.)	<i>Geranium sanguineum</i>	X	
<i>Hardya tenuis</i> (GERM.)	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	X	
<i>Elymana kozhevnikovi</i> (ZACHV.)	<i>Calamagrostis</i> spp.		X
<i>Cicadula rubroflava</i> LNV.	<i>Carex brizoides</i>	X	X
<i>Mocydiopsis attenuata</i> (GERM.)	<i>Festuca ovina</i>	X	
<i>Mocydiopsis intermedia</i> REM.	<i>Poa pratensis?</i>	X	
<i>Mocydiopsis monticola</i> REM.	<i>Holcus mollis</i>	X	
<i>Doliotettix lunulatus</i> (ZETT.)	<i>Agrostis stolonifera?</i>	X	
<i>Streptanus marginatus</i> (KBM.)	<i>Deschampsia, Festuca</i>	X	X
<i>Adarrus bellevoeyi</i> (PUT.)	<i>Brachypodium pinnatum</i>	X	

den also permanent besonnte Lebensräume völlig und sind auf Wälder oder das Umfeld von Baumreihen, Einzelbäumen und Sträuchern beschränkt (Tabelle 2). Dabei ist nochmals zu unterscheiden zwischen reinen Saumbewohnern, die das durch moderate Sonneneinstrahlung geprägte Mikroklima am Waldrand und unter Einzelgehölzen benötigen, und typischen Waldarten, die nur in geschlossenen Beständen vorkommen. Diese beiden Gruppen sind jedoch z.T. nur schwer voneinander abzugrenzen, u.a. auch, weil sich die Besonnungsansprüche mit der Meereshöhe und der geografischen Breite ändern können. So ist z.B. *Neophilaenus exclamationis* (THNBG.) in den Tieflagen Mitteleuropas auf lichte Kiefern- und Eichenwälder beschränkt, besiedelt aber besonnte Matten oberhalb der alpinen Waldgrenze und Kalkmagerrasen auf den Britischen Inseln (LE QUESNE 1965).

Als Nährpflanzen spielen die Süßgräser die bei weitem größte Rolle. Die Individuendichten können ähnlich hohe Werte wie im Extensivgrünland erreichen und 2000 Ind./qm überschreiten (KÖRNER et al. 2001). Besonders bevorzugt werden Gräser, die in dichten Rasen oder Horsten wachsen, v.a. *Calamagrostis*, *Deschampsia* und *Festuca*. Hingegen werden Arten, die meist nur einzeln stehende Halme ausbilden, z.B. Wald-Trespe (*Bromus ramosus*), Riesen-Schwengel (*Festuca gigantea*), Hunds-Quecke (*Elymus caninus*) und Waldgerste (*Hordeum europaeus*), nicht oder nur in geringem Maße besiedelt. Ausnahmen von dieser Regel bilden Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Nickendes und Einblütiges Perlgras (*Melica nutans*, *M. uniflora*), die trotz dichter Bestände weitgehend gemieden werden. Bedeutsame Nährpflanzen stellen ferner auch die Lamiaceae und die Cyperaceae, doch kommen die daran lebenden Zikadenarten meist nur punktuell und in geringen Abundanz vor. Bemerkenswert ist, dass unter den in Mitteleuropa insgesamt vorwiegend monophagen Spornzikaden die Oligophagen dominieren.



### 1.3. Weichholzaunen

In der Weichholzaune entlang von Flüssen dominieren Weiden (*Salix* spp.) und Pappeln (*Populus* spp.). Eine Reihe von Weiden-Arten kommt auch entlang von Bächen und in Quellrieden sowie in Vorwaldstadien außerhalb der großen Täler vor. Die Zikadenfauna an beiden Gehölzgattungen ist außerordentlich artenreich und zeichnet sich durch ein Überwiegen von Monophagen 1. und 2. Grades aus (s. Tabelle 3). Die Anzahl der jeweils 12-14 monophagen Arten auf Ohr-, Korb-, Mandel-, Grau-, Sal-, Purpur- und Silber-Weide (*Salix aurita*, *S. viminalis*, *S. triandra*, *S. cinerea*, *S. caprea*, *S. purpurea*, *S. alba*) wird in Mitteleuropa nur noch von Schilf (*Phragmites australis*), aber von keiner anderen Gehölzart übertroffen (vgl. Tabelle 13). Eine große Zahl auf Weiden spezialisierter Arten ist auch in anderen Insektengruppen bekannt und wird mit sekundären Pflanzenstoffen (phenolische Heteroside, v.a. Salicin, Populin) in Verbindung gebracht (z.B. FROHNE & JENSEN 1998).

Neben den Weidengewächsen ist in den Flussauen v.a. noch die Brennessel (*Urtica*

*dioica*) zu erwähnen. Obwohl sie heute in fast allen besonnten bis halbschattigen, nährstoffreichen und nicht zu trockenen Standorten der Kulturlandschaft vorkommt, wird ihr ursprünglicher Lebensraum entlang von Ufern und in lichten Auenwäldern vermutet (OBERDORFER 2001). Unter allen krautigen Dikotylen Mitteleuropas weist sie die meisten spezialisierten Zikadenarten auf. Eine strikte Monophagie ist aber häufig nur regional ausgeprägt; schon von den Britischen Inseln und Südeuropa sind weitere Nährpflanzenarten oder sogar -gattungen bekannt (STEWART 1988). Tatsächlich monophag 1. Grades sind nach derzeitigem Kenntnisstand nur *Macropsis scutellata* (BOH.) und *Eupteryx cyclops* MATS. Für *E. aurata* (L.) gilt dies nur in der ersten Generation; die zweite ist hingegen ausgesprochen polyphag. *E. urticae* (F.), *Macrosteles variatus* (FALL.) und möglicherweise auch *E. calcarata* OSS. sind nur regional streng monophag. Häufig sind auch die polyphagen Arten *Philaenus spumarius* (L.), *Aphrodes makarovi* ZACHV. und *Evacanthus interruptus* (L.) vertreten; hinzu kommen vermutlich weitere Generalisten.

Abb. 7:

Die Larven von *Allygidius commutatus* (FIEB.) leben an Gräsern in der Niedervegetation; die meisten Adulti sind an Laubgehölzen zu finden.

Fig. 7:

In *Allygidius commutatus* (FIEB.), the nymphs live on grasses in the herbaceous layer, whereas most adults are found on deciduous trees.

Tab. 3:  
Nährpflanzenspezialisten an Pappeln  
(*Populus* spp.) und Weiden (*Salix* spp.)  
an Gewässern des Tieflandes.

Table 3:  
Monophagous Auchenorrhyncha species on poplars (*Populus* spp.) and wil-  
lows (*Salix* spp.) near water in central  
European lowlands.

Art	<i>P. alba.</i>	<i>P. nigra</i>	<i>S. fragilis</i>	<i>S. alba</i>	<i>S. pentandra</i>	<i>S. triandra</i>	<i>S. viminalis</i>	<i>S. eleagnos</i>	<i>S. purpurea</i>	<i>S. aurita</i>	<i>S. cinerea</i>	<i>S. myrsinifolia</i>
<i>Macropsis vicina</i> (HORV.)	X											
<i>Tremulicerus distinguendus</i> (KBM.)	X											
<i>Viridicerus ustulatus</i> (M. & R.)	X											
<i>Populicerus albicans</i> (KBM.)	X											
<i>Edwardsiana candidula</i> (KBM.)	X											
<i>Zygina nivea</i> (M. & R.)	X		?					?				
<i>Zygina tithide</i> FERR.	?											
<i>Stenidiocerus poecilus</i> (H.-S.)		X										
<i>Kybos abstrusus</i> (LNV.)		X										
<i>Tremulicerus fulgidus</i> (F.)		X										
<i>Tremulicerus vitreus</i> (F.)		X										
<i>Macropsis graminea</i> (F.)		X										
<i>Rhytidodus decimusquartus</i> (SCHRK.)		X										
<i>Populicerus nitidissimus</i> (H.-S.)		X										
<i>Kybos populi</i> (EDW.)	X	X										
<i>Macropsis albae</i> W.WG.				X								
<i>Macropsis gravesteini</i> W.WG.				X								
<i>Macropsis najas</i> NAST				X								
<i>Macropsis viridinervis</i> W.WG.					?	X						
<i>Macropsis remanei</i> NICK.								X				
<i>Macropsis marginata</i> (H.-S.)									X			
<i>Macropsis haupti</i> W.WG.									X			
<i>Idiocerus similis</i> KBM.									X			
<i>Kybos rufescens</i> MEL.									X			
<i>Idiocerus vicinus</i> MEL.								?	X			
<i>Mimallygus lacteinervis</i> (KBM.)								?	X			
<i>Edwardsiana tersa</i> (EDW.)					?	X	X					
<i>Metidiocerus impressifrons</i> (KBM.)						X	X		X			
<i>Kybos limpidus</i> (W.WG.)				?	?	X	X					
<i>Myndus musivus</i> (GERM.)						X	X		?			
<i>Idiocerus herrichii</i> (KBM.)	X	X										
<i>Zygina lunaris</i> (M. & R.)	X	X						X				
<i>Kybos virgator</i> (RIB.)	X	X	?	X	X				X	X		
<i>Idiocerus stigmatalis</i> LEW.	X	X	X	X	?	X	?	?	?			
<i>Metidiocerus rutilans</i> (KBM.)	?	X		X	X	?	X	X	X			
<i>Macropsis cerea</i> (GERM.)	X	X		X	X		X	X	X	X		X
<i>Aphrophora pectoralis</i> MATS.		X			X		X	X	X	X		X
<i>Aphrophora salicina</i> (GOEZE)	X	X		X	X		X	X	X			
<i>Zygina ordinaria</i> (RIB.)	X	X	X	X	X	?	X					
<i>Sagatus punctifrons</i> (FALL.)	?	?	?	X	X	X	X					
<i>Kybos butleri</i> (EDW.)					?	X			X	X		
<i>Macropsis impura</i> (BOH.)									X			
<i>Idiocerus lituratus</i> (FALL.)							?		X	X		
<i>Kybos strigilifer</i> (OSS.)									X	X	X	X
<i>Macropsis prasina</i> (BOH.)							X		X	X		
<i>Metidiocerus elegans</i> (FL.)							?		X	X		
<i>Populicerus confusus</i> (FL.)			?	?	?	X			X	X	X	X
<i>Edwardsiana salicicola</i> (EDW.)						?			X	X		
<i>Linnavuoriana sexmaculata</i> (HARDY)				?		X	X		X	X		
<i>Macropsis infuscata</i> (J. SHLB.)									X	X		X
<i>Macropsis notata</i> (PROH.)		X			X							
<i>Pentastiridius beieri</i> (W.WG.)								X	X			



Abb. 8: *Idiocerus stigmatalis* LEW. ist ein häufiger Besiedler von Weiden (*Salix* spp.).  
Fig. 8: *Idiocerus stigmatalis* LEW. is a common species feeding on willow (*Salix* spp.)



Abb. 9: *Eupteryx cyclops* MATS. (mit Milbe) lebt monophag an Brennessel (*Urtica dioica*).  
Fig. 9: *Eupteryx cyclops* MATS. (with mite) is monophagous on nettle (*Urtica dioica*).

Abb. 10:  
*Mycterodus nasutus* H.-S. ist eine thermophile, an Eichen (*Quercus* spp.) lebende Art, die in Mitteleuropa auf den pannonischen Raum beschränkt ist.

Fig. 10:  
*Mycterodus nasutus* (H.-S.) is a thermophilic species feeding on oak (*Quercus* spp.). In central Europe, it is restricted to southeastern parts of Austria and adjacent areas.



Tab. 4:  
Typische Arten xerothermer Wälder und Gebüsche.

Table 4:  
Typical Auchenorrhyncha species of xerothermic forests and scrub.

<i>Apartus michalki</i> (W.WG.)	<i>Tibicina haematodes</i> (SCOP.)
<i>Cixius cambricus</i> CHINA	<i>Cicadetta montana</i> (SCOP.)
<i>Cixius sticticus</i> R.	<i>Cicadivetta tibialis</i> (PANZ.)
<i>Hyalesthes philesakis</i> HOCH	<i>Cercopis arcuata</i> FIEB.
<i>Reptalus cuspidatus</i> (FIEB.)	<i>Dryodurgades reticulatus</i> (H.-S.)
<i>Reptalus melanochaetus</i> (FIEB.)	<i>Edwardsiana nicolovae</i> DLAB.
<i>Reptalus panzeri</i> (P. LÖW)	<i>Edwardsiana rhodophila</i> (CER.)
<i>Setapius apiculatus</i> (FIEB.)	<i>Eupteryx</i> spp.
<i>Cixidia</i> spec. (an <i>Quercus</i> )	<i>Fieberiella</i> spp.
<i>Cixidia pilatoi</i> D'URSO & GUGL.	<i>Synophropsis lauri</i> (HORV.)
<i>Tettigometra</i> ssp.	<i>Phlepsius intricatus</i> (H.-S.)
<i>Mycterodus immaculatus</i> (F.)	<i>Phlepsius ornatus</i> (PERR.)
<i>Issus</i> spp.	<i>Tetartostylus illyricus</i> (KBM.)
<i>Lyristes plebejus</i> (SCOP.)	<i>Platymetopius</i> spp.
<i>Cicada orni</i> L.	<i>Anoplotettix</i> spp.
<i>Cicadatra atra</i> (OL.)	<i>Selenocephalus obsoletus</i> (GERM.)

#### 1.4. Xerotherme Wälder und Gebüsche

Sonnenexponierte Hänge und Felsen sind im südlichen und östlichen Mitteleuropa wegen der Sommertrockenheit oft nur von aufgelockerten Wäldern oder Gebüschen bestanden, in denen neben Flaum- oder Zerr-Eiche (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*), Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*), Esskastanie

(*Castanea sativa*), Manna-Esche (*Fraxinus ornus*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), Französischem Ahorn (*Acer monspessulanum*), Feldahorn (*Acer campestre*), Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*), Steinweichsel (*Prunus mahaleb*), Mehlbeere (*Sorbus aria* s.l.) und andere submediterrane oder südosteuropäische Gehölze vorherrschen. Charakteristisch für diese Offenwaldbiotope sind, im Vergleich

zu unbeschatteten Xerothermrassen, ein ausgeglichenerer Temperaturverlauf und die Abmilderung der sommerlichen Austrocknung.

Der Artenreichtum an Zikaden ist beträchtlich, auch hinsichtlich supraspezifischer Taxa, wobei aber nicht in allen Fällen sicher ist, ob tatsächlich auch eine Bindung an die Gehölze besteht, seien es Nährpflanzen oder nur wichtige Determinanten des Mikroklimas. So sind insbesondere die Glasflügelzikaden (Cixiidae), Laternenträger (Dictyopharidae), Ameisenzikaden (Tettigometridae), Käferzikaden (Issidae), Singzikaden (Cicadoidea), Strauchzikaden (Fieberiellini) und Schönzikaden (*Platymetopius* spp.) im südlichen Mitteleuropa stärker vertreten; die meisten Arten bewohnen vertikal reich strukturierte Gebüsch- und Offenwaldlebensräume und besiedeln oft mehrere Straten.

### 1.5. Sukzessionsflächen und Vorwaldstadien

Standorte, die sich nach Brand, Sturm oder Kahlschlag wieder bewalden und auf engem Raum ein kleinräumiges Mosaik aus nahezu vegetationslosen Stellen, Hochgras- und Hochstaudenbeständen, Gebüsch und Bäumen aufweisen können, werden meist

num) (Tabelle 5). Lokal spielen auch Seggen (v.a. *Carex brizoides*), Binsen (v.a. *Juncus effusus*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Rasen- und Drahtschmiele (*Deschampsia cespitosa*, *D. flexuosa*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Brennessel (*Urtica dioica*) mit z.T. monophagen, aber nicht stenotopen Zikadenarten eine Rolle (s. Kap. 1.3 Tabelle 11, Tabelle 16).

Abb. 11: *Ditropis pteridis* (SPIN.) - monophag an Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*).

Fig. 11: *Ditropis pteridis* (SPIN.) a monophage on bracken (*Pteridium aquilinum*).



auch von zahlreichen Zikadenarten besiedelt. Die Fauna solcher Standorte setzt sich aus 4 verschiedenen Gruppen zusammen: (i) typische Pionierarten, die ansonsten vorwiegend auf Schlamm- und Sandbänken an Flussufern, sekundär auch auf Ruderalstellen vorkommen (s. Kap. 3.3), (ii) eurytope Besiedler verschiedenster Gras- und Kräuterfluren, (iii) Arborkole und (iv) stenotope Besiedler von hochwüchsigen, unbewirtschafteten und oft leicht beschatteten Gras- und Staudenbeständen.

Die Gruppe (iv) hat eindeutig ihren Vorkommensschwerpunkt auf derartigen Standorten. Klar abgrenzbare Gilden leben auf Reitgras-Arten (*Calamagrostis* spp.), Himbeere und ihren Verwandten (*Rubus* spp.), Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Adlerfarn (*Pteridium aquili-*

Es ist zu vermuten, dass die dieser Gruppe zugehörigen Zikadenarten vor dem Eingreifen des Menschen in die mitteleuropäische Vegetation weitestgehend auf natürliche Brand- und Windwurf Flächen beschränkt waren. Durch das anthropogene Zurückdrängen und die Bewirtschaftung des Waldes und die damit verbundene Entstehung von Waldwegen, Kahlschlägen, Ruderalstandorten u.ä. konnten sie sich wahrscheinlich stark ausbreiten. Im Gegensatz zu den Besiedlern früher Sukzessionsstadien (Kap. 3.3) überwiegen hier eindeutig die Monophagen.

Aus der Gruppe (iii) können prinzipiell nahezu alle Gehölzbesiedler auftreten, sofern die Nährpflanze vorhanden ist. Gesondert zu erwähnen sind hier aber die artenreichen Gilden der typischen Pioniergehölze Espe (*Popu-*

*lus tremula*), Hänge-Birke (*Betula pendula*) und Sal-Weide (*Salix caprea*) mit zahlreichen Monophagen (Tabelle 5). Im Gegensatz dazu ist die Fauna von Himbeere und ihren Verwandten (*Rubus* spp.), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Holunder (*Sambucus* spp.) nur sehr artenarm und umfasst vorwiegend oder ausschließlich Generalisten.

Individuenreich sind oft auch Arten der Gruppe (ii) vertreten, die aus eurytopen und meist oligo- oder polyphagen Arten besteht, insbesondere *Neophilaenus lineatus* (L.), *Cercopis vulnerata* ROSSI, *Philaenus spumarius* (L.), *Agallia brachyptera* (BOH.), *Aphrodes makarovi* ZACHV., *Anoscopus flavostriatus* (DON.), *Evacanthus interruptus* (L.), *Eupteryx* spp., *Balclutha punctata* (F.), *Elymana sulphurella* (ZETT.),



**Abb. 12:** *Doratura impudica* HORV. ist eine relativ seltene Art, die auf sandigen Standorten, meist in lückigen Beständen von Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) lebt.

**Fig. 12:** *Doratura impudica* HORV. is a localized species living in sandy sites, usually found in sparse stands of wood small-reed (*Calamagrostis epigejos*).

*Mocydia crocea* (H.-S.), *Macustus griseus* (ZETT.), *Athysanus argentarius* METC., *Conosanus obsoletus* (KBM.), *Arocephalus longiceps* (KBM.), *Psammetetix helvolus* (KBM.), *Errastus ocellaris* (FALL.), *Arthaldeus pascuellus* (FALL.) und *Diplocolenus bohemani* (ZETT.). Diese Arten kommen in der Krautschicht der verschiedenartigsten besonnten bis halbschattigen Lebensräume vor, z. B. in beweidetem Wirtschaftsgrünland, auf Brachen und in lichten Wäldern, einige sogar auf Mähwiesen (s. Kap. 3.1).

Art	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Calamagrostis villosa</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Salix caprea</i>	<i>Rubus caesius</i>	<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Ditropis pteridis</i> (SPIN.)	X										
<i>Euryula lurida</i> (FIEB.)		X									
<i>Mirabella albifrons</i> (FIEB.)		X									
<i>Balclutha calamagrostis</i> OSS.		X									
<i>Doratura impudica</i> HORV.		X									
<i>Endria nebulosa</i> (BALL)		X									
<i>Paluda flaveola</i> (BOH.)		X									
<i>Arthaldeus arenarius</i> REM.		X									
<i>Elymana kozhevnikovi</i> (ZACHV.)			X	X							
<i>Criomorphus borealis</i> (J. SHLB.)				X							
<i>Macropsis fuscineris</i> (BOH.)					X						
<i>Tremulicerus tremulae</i> (ESTL.)					X						
<i>Populicerus laminatus</i> (FL.)					X						
<i>Populicerus populi</i> (L.)					X						
<i>Kybos populi</i> (EDW.)					X						
<i>Oncopsis appendiculata</i> W.WG.						X					
<i>Oncopsis flavicollis</i> (L.)						X					
<i>Oncopsis subangulata</i> (J. SHLB.)						X					
<i>Oncopsis tristis</i> (ZETT.)						X					
<i>Kybos lindbergi</i> (LNV.)						X					
<i>Aphrophora pectoralis</i> MATS.							X				
<i>Aphrophora salicina</i> (GOEZE)							X				
<i>Macropsis cerea</i> (GERM.)							X				
<i>Macropsis infusata</i> (J. SHLB.)							X				
<i>Macropsis prasina</i> (BOH.)							X				
<i>Idiocerus stigmatalis</i> LEW.							X				
<i>Metidiocerus elegans</i> (FL.)							X				
<i>Metidiocerus rutilans</i> (KBM.)							X				
<i>Idiocerus lituratus</i> (FALL.)							X				
<i>Populicerus confusus</i> (FL.)							X				
<i>Kybos strigilifer</i> (OSS.)							X				
<i>Edwardsiana salicicola</i> (EDW.)							X				
<i>Linnavuoriana sexmaculata</i> (HARDY)							X				
<i>Macropsis scotti</i> EDW.								X			
<i>Macropsis fuscula</i> (ZETT.)							X	X	X		
<i>Sonronius binotatus</i> (J. SHLB.)										X	
<i>Sonronius dahlbomi</i> (ZETT.)											X?

Tab. 5:  
Stenotope Zikaden auf Sukzessions-  
pflanzen.

Table 5:  
Stenotopic Auchenorrhyncha species  
on plants of early stages of forest  
succession.

## 2. Naturnahe Offenlebensräume

### 2.1. Felsen

Aufgrund ihrer Bindung an Gefäßpflanzen sind die Zikaden naturgemäß nur in geringer Zahl auf vegetationsarmen Standorten zu finden. Zwar können sie an allen potenziellen Nährpflanzen leben, die am Rande von Felspartien und in Spalten wachsen, doch handelt es sich in den meisten Fällen um Arten, deren Dichten hier nur noch sehr gering sind und deren ökologisches Optimum in anderen, weniger extremen Bereichen liegt. Dies gilt für nahezu alle xerophilen Arten (s. Kap. 3.2). Eine Ausnahme hiervon ist die Blattzikadenart *Eupteryx filicum* (NEWM.), deren bevorzugter Lebensraum Felsen und Mauern sind, die zumindest teilweise beschattet werden. Sie lebt am Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*), in der zweiten Generation auch an anderen Farnarten. Allerdings werden auch andere vegetationsarme Standorte von spezialisierten Zikaden besiedelt, wenn auch oft nur in geringen Abundanzen, z.B. Trockenrasen und Flussschotterbänke (Kap. 3.2, 2.5.4).

### 2.2. Dünen und andere Sand-trockenstandorte

Sandgebiete kommen in Mitteleuropa großflächig in der nördlichen Tiefebene vor, außerdem kleinräumiger entlang von Flüssen im Mittelgebirgsraum (v.a. obere Elbe, nördlicher Oberrhein, Niederrhein, Main, Regnitz, Naab, Thaya, March und Donau) sowie im pannonischen Raum. Durch Sandabbau, Verbauung, Nährstoffeinträge und Sukzession sind insbesondere viele Binnenstandorte bedroht oder wurden bereits zerstört.

Während die meisten xerophilen Zikaden eurytop auf den verschiedenartigsten Bodensubstraten vorkommen, hat nur ein kleinerer Anteil spezielle Vorlieben für Sandböden, wobei hier zwischen psammobionten, psammophilen und schwach psammophilen Arten unterschieden werden soll. Die Abgrenzung zwischen diesen Gruppen wurde an Hand des Anteils der bekannten Fundorte auf Sandböden vorgenommen:

psammobiont	ausschließlich auf Sandböden
psammophil	mind. ca. 80% der Fundorte auf Sandböden
schwach psammophil	mind. ca. 60% der Fundorte auf Sandböden

Die insgesamt 15 Psammobionten (Tabelle 6) sind biogeografisch klar in zwei Gruppen einzuteilen. Die meisten Arten sind west- oder nordwesteuropäisch verbreitet und bewohnen ein relativ kleines Areal, das sich meist mehr oder weniger auf die küstennahen Tieflandsbereiche erstreckt. Einige sind nach derzeitiger Datenlage sogar Endemiten des südlichen Ostseeraumes. Die übrigen bewohnen ein größeres Areal, das v.a. kontinentale Bereiche Asiens umfasst, und kommen in Mitteleuropa nur relikitär vor, meist in den Binnensandgebieten in der östlichen Hälfte. Spezifisch für die Küstendünen sind in Mitteleuropa nur *Psammotettix maritimus* (PERR.) und *Unkanodes excisa* (MEL.). Allerdings wurde von letzterer ein isoliertes Binnenlandvorkommen publiziert, dessen Herkunft und Bestand aber unbekannt sind (SCHIMMENZ 1987). Alle übrigen Psammobionten leben auch oder sogar überwiegend im Binnenland.

Weniger eng ist die Sandbindung einer weiteren Gruppe von Arten, die hier dementsprechend nur als psammophil bezeichnet werden. Zwar stammt der Großteil ihrer Funde von Sandgebieten, doch kommen sie mehr oder weniger regelmäßig auch auf Festgestein vor. Aus biogeografischer Sicht überwiegen die kontinentalen Arten. Nur *Anaceratagallia frisia* (W.WG.) und vielleicht *Zygina rubrovittata* (LETH.) haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in West- bzw. Nordwesteuropa.

Als schwach psammophil einzustufen wären u.a. *Macrosteles maculosus* (THEN), *Mocydiopsis parvicauda* RIB., *Ophiola decumana* (KONTK.), *Euscelidius variegatus* (KBM.), *Euscelis ohausi* W.WG., *Artianus interstitialis* (GERM.), *Arocephalus punctum* (FL.) und *Mocuellus collinus* (BOH.). Die ökologische Abgrenzung dieser Gruppe ist aber nur wenig exakt, zum einen wegen der z.T. sehr unterschiedlichen Untersuchungsintensität in einzelnen Regionen Mitteleuropas, zum anderen aber auch wegen regional unterschiedlicher Habitatvorlieben. Besonders im Nord-Süd-

Art	Nährpflanze	Vorkommen
<i>Kelisia sabulicola</i> W.WG.	<i>Carex arenaria</i>	nur nördliches Tiefland
<i>Stiromoides maculiceps</i> (HORV.)	<i>Koeleria spec.</i>	Osten
<i>Unkanodes excisa</i> (MEL.)	<i>Elymus arenarius</i>	nur Ostseeküste
<i>Gravesteiniella boldi</i> (SCOTT)	<i>Ammophila arenaria</i> (u.a.)	v.a. Küste
<i>Ribautodelphax vinealis</i> BIEM.	<i>Agrostis vinealis</i>	nur nördliches Tiefland
<i>Chlorita pusilla</i> (MATS.)	<i>Thymus serpyllum</i>	südliches Ostseegebiet (Endemit)
<i>Pantallus Alboniger</i> (Leth.)	<i>Koeleria spec.</i>	nur im Südosten
<i>Zyginidia viadensis</i> (W.WG.)	<i>Koeleria glauca</i>	südliches Ostseegebiet
<i>Doratura littoralis</i> KUNTZE	<i>Ammophila arenaria?</i>	südliches Ostseegebiet (Endemit)
<i>Psammotettix albomarginatus</i> W. WG.	<i>Agrostis vinealis?</i>	v.a. nördliches Tiefland
<i>Psammotettix angulatus</i> (THEN)	<i>Koeleria glauca?</i>	nur reliktiertig
<i>Psammotettix excisus</i> (MATS.)	<i>Corynephorus canescens</i>	nur im Binnenland
<i>Psammotettix maritimus</i> (PERR.)	<i>Ammophila arenaria</i>	nur Nordseeinseln
<i>Psammotettix sabulicola</i> (CURT.)	<i>Elymus?</i>	nur nördliches Tiefland
<i>Pinumius areatus</i> (STÄL)	Poaceae indet.	nur reliktiertig

Tab. 6:  
Psammobionte Zikadenarten Mitteleuropas.

Table 6:  
Psammobiotic Auchenorrhyncha species of central Europe. Column labels: species, food plants, occurrence in central Europa

Art	Nährpflanze	Vorkommen
<i>Muiroidelphax aubei</i> (PERR.)	<i>Poa pratensis?</i> (u.a.?)	weit verbreitet, selten
<i>Ribautodelphax angulosus</i> (RIB.)	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	weit verbreitet, selten
<i>Ribautodelphax collinus</i> (BOH.)	<i>Agrostis capillaris</i>	auch auf saurem Festgestein
<i>Neophilaenus minor</i> (KBM.)	Poaceae	weit verbreitet
<i>Anaceratagallia frisia</i> (W.WG.)	?	Ostfriesische Inseln, Kyffhäuser, Untere Oder
<i>Glossocnatus foveolatus</i> (FIEB.)	Poaceae indet.	nur im Südosten
<i>Zygina rubrovittata</i> (LETH.)	<i>Calluna vulgaris</i>	auch auf saurem Festgestein
<i>Macrosteles quadripunctulatus</i> (KBM.)	Poaceae?	Pionierstandorte
<i>Doratura homophyla</i> (FL.)	Poaceae	v.a. Sand- u. Gipsgebiete
<i>Doratura impudica</i> HORV.	<i>Calamagrostis epigejos</i> u.a.	v.a. Nordostdeutschland, Polen
<i>Rhytistilus proceps</i> (KBM.)	<i>Festuca ovina</i>	zerstreut
<i>Hardya tenuis</i> (GERM.)	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	v.a. Waldränder
<i>Laburris impictifrons</i> (BOH.)	<i>Artemisia campestris</i>	v.a. Sand- und Gipsgebiete
<i>Psammotettix pallidinervis</i> (DHLB.)	<i>Festuca ovina</i>	v.a. Sand- und Gipsgebiete
<i>Psammotettix poecilus</i> (FL.)	<i>Calamagrostis epigejos</i> u.a.	Sandgebiete, Flussschotter
<i>Psammotettix slovacus</i> DLAB.	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Pannonikum

Tab. 7:  
Psammophile Zikadenarten Mitteleuropas.

Table 7:  
Psammophilous Auchenorrhyncha species of central Europe. Column labels: species, food plants, occurrence in central Europe.

Gradienten Europas ist zu beobachten, dass Arten, die im Norden weitgehend mit leichten, schnell trocknenden Sandböden assoziiert sind, im Süden auch auf lehmigen oder sogar tonigen Böden vorkommen.

Zikadengemeinschaften auf Sandstandorten Deutschlands und Polens wurden beschrieben und diskutiert von BRÖRING & NIEDRINGHAUS (1989a, 1989b), EMMRICH (1966), GRAVESTEN (1965), HAUPT & HEDICKE (1934), HEYDEMANN et al. (1994), KUNTZE (1937), MARCHAND (1953), MELBER et al. (1996), NIEDRINGHAUS (1988, 1991, 1994), NIEDRINGHAUS & BRÖRING (1986), REMANE (1958, 1987), SCHAEFER (1973),

SCHIEMENZ (1968, 1969), TRÜMBACH (1959) und WONN (1956), in der ungarischen Tiefebene außerdem von GYÖRFFY (1980, 1982), GYÖRFFY & ABDAI (1996) und GYÖRFFY & POLLÁK (1983).

### 2.3. Salzstandorte

Salzstellen kommen in Mitteleuropa vorwiegend im Küstenbereich, im norddeutsch-polnischen sowie im pannonischen Tiefland vor, außerdem im Mittelgebirgsraum, dort wo Salze meist permischen, triassischen oder tertiären Ursprungs an die Oberfläche gelangen. Viele Binnenlandstandorte zeichnen sich durch

Art	Nährpflanze	hb	hp	sh	Kü	Bn	Pa
<i>Pentastiridius leporinus</i> (L.)	<i>Phragmites australis</i>			X	X		X
<i>Kelisia minima</i> RIB.	<i>Carex distans</i>		X		X	X	
<i>Kelisia monoceros</i> RIB.	<i>Carex otrubae</i> (u.a.)			X		X	X
<i>Kelisia henschii</i> HORV.	<i>Carex spec.</i>		X				X
<i>Pastirosma clypeata</i> (HORV.)	<i>Puccinellia</i> spp.	X					X
<i>Euconomelus lepidus</i> (BOH.)	<i>Eleocharis uniglumis</i> (u.a.)			X	X	X	X
<i>Chloriona clavata</i> DLAB.	<i>Phragmites australis</i>	X?					X
<i>Chloriona glaucescens</i> FB.	<i>Phragmites australis</i>	X			X	X	X
<i>Chloriona unicolor</i> (H.-S.)	<i>Phragmites australis</i>			X		X	X
<i>Javesella salina</i> (HPT.)	<i>Puccinellia distans?</i> (u.a.?)	X?	?		X	X	
<i>Caliscelis wallengreni</i> (STÄL)	<i>Phragmites australis</i>	X					X
<i>Aphrodes aestuarina</i> (EDW.)	?	X*			X		
<i>Anoscopus limicola</i> (EDW.)	<i>Puccinellia maritima?</i>	X			X		
<i>Chlorita prasina</i> FIEB.	<i>Artemisia santonicum</i>	X					X
<i>Eupteryx artemisiae</i> (KBM.)	<i>Artemisia maritima</i> (u.a.)		X		X	X	X
<i>Eupteryx thoulessi</i> EDW.	<i>Mentha aquatica</i> (u.a.)		?	X	X	X	X
<i>Macrosteles horvathi</i> (W.WG.)	<i>Juncus gerardii</i> (u.a.)		?	X	X	X	X
<i>M. lividus</i> (EDW.)	<i>Eleocharis uniglumis</i> (u.a.)			X	X	X	?
<i>M. sordidipennis</i> (STÄL)	<i>Puccinellia distans</i> (u.a.?)	X			X	X	X
<i>M. viridigriseus</i> (EDW.)	Poaceae (u.a.?)			X	X	X	X
<i>Laburru handlirschi</i> (MATS.)	<i>Artemisia</i> spp.		X*				X
<i>Anoscopus albiger</i> (GERM.)	Poaceae?			X	X	X	X
<i>Paramesus major</i> HPT.	<i>Bolboschoenus maritimus</i>		X			X	X
<i>Paramesus obtusifrons</i> (STÄL)	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	X			X		
<i>Paralimnus phragmitis</i> (BOH.)	<i>Phragmites australis</i>			X	X	X	X
<i>Psammotettix asper</i> (RIB.)	<i>Puccinellia</i> spp.	X					X
<i>Ps. comitans</i> EM.	<i>Artemisia</i> sp.	X?					X
<i>Ps. kolosvarensis</i> (MATS.)	<i>Puccinellia distans</i> (u.a.)			X		X	X
<i>Ps. ornaticeps</i> (HORV.)	Poaceae indet.		X?				X
<i>Ps. putoni</i> (THEN)	<i>Puccinell. maritima</i> (u.a.?)	X			X	X	
<i>Ps. pictipennis</i> (KBM.)	Poaceae?		X*				X
<i>Arthaldeus striifrons</i> (KBM.)	<i>Festuca</i> spp.			X	X	X	X

Tab. 8:  
Übersicht der halobionten und halophilen Zikadenarten Mitteleuropas: Abkürzungen: hb = halobiont, hp = halophil, sh = schwach halophil; Kü = Küste, Bn = Binnenland des nördlichen Mitteleuropa, Pa = Pannonikum. \* = nach FRÖHLICH (1997a).

Table 8:  
Halobiotic and halophilous Auchenorrhyncha species of central Europe. Column labels and abbreviations: hb = halobiotic, hp = halophilous, sh = moderately halophilous; Kü = coastal (north-central Europe), Bn = inland sites of north-central Europe, Pa = eastern Austria, eastern Czech Republic, Slovakia, Hungary.

eine geringe Flächengröße und eine starke räumliche Isolation aus. Charakteristisch ist weiterhin ein oftmals stark schwankender Wasserstand, was auch Schwankungen der Salzkonzentration mit sich bringt. Während die meisten Salzstellen im nördlichen Mitteleuropa durch Natrium-Chlorid geprägt sind, spielt im Südosten zunehmend Soda eine Rolle (ELLENBERG 1996; WENDELBERGER 1950).

Der Großteil der vorhandenen zikadenkundlichen Literatur behandelt die küstennahen Standorte des Nord- und Ostseeraumes (v.a. EMMRICH 1966, 1973; HILDEBRANDT 1990, 1995b; IRMLER & HEYDEMANN 1986; KUNTZE 1937; NIEDRINGHAUS 1988, 1991; NIEDRINGHAUS & BRÖRING 1986; SCHAEFER 1973). Soda-Standorte der pannonischen Tiefebene wurden untersucht von GYORFFY & KINCSEK (1986) und HOLZINGER & FRÖHLICH

(2002). Über die Binnensalzstellen des nördlichen Tieflandes und der angrenzenden Mittelgebirgsregionen sind derzeit nur Einzelangaben publiziert (s. FRÖHLICH 1997a, dort s.a. weitere Literatur). FRÖHLICH (1997b) macht außerdem allgemeine Angaben zu Nährpflanzen und Habitatnutzung.

Eine Einteilung des Zikadenartenspektrums anhand der Salzbindung wurde von FRÖHLICH (1997a) vorgenommen. Er unterscheidet halobionte, halophile, halotolerante und haloxene Arten. Eine klare Trennung muss aber subjektiv bleiben, zum einen wegen der nicht-systematisch erfassten Datengrundlage, zum anderen wegen fließender Übergänge der Salinität der Standorte. Diese reicht von Süßwasserstandorten mit stark schwankenden Wasserständen und daher nur gelegentlicher Ionenanreicherung im Oberboden bis hin zu Salzquellen, deren Umfeld besonders im Sommer starker Verdunstung ausgesetzt ist und mit dicken Salzkrusten überzogen sein kann. Hier sollen vorläufig nur drei Gruppen unterschieden werden:

- (i) Halobionte: Ausschließlich auf Salzstandorten lebende Arten,
- (ii) Halophile: Rund zwei Drittel der entsprechenden Fundorte sind salzhaltig, und
- (iii) schwach Halophile:

Zwischen ein und zwei Drittel der Fundorte dieser Arten sind salzhaltig, oder zumindest eine regelmäßig genutzte Nährpflanzenart ist (weitgehend) auf Salzstellen beschränkt, wobei, großräumig betrachtet, die Süßwasser-Fundorte überwiegen können.

Weitere Arten kommen an ihrer Nährpflanze regelmäßig und z.T. auch in höheren Dichten in Salzbiotopen vor. Dies gilt für die gesamte Gilde der Besiedler von Schilf (*Phragmites australis*) (s. Kap. 2.5.2) und Quecke (*Elymus repens*), z.B. *Dicranotropis hamata* (BOH.), *Errastunus ocellaris* (FALL.), und *Enantiocephalus cornutus* (H.-S.). Allerdings überwiegt hier die Anzahl der Süßwasser-Fundorte deutlich. FRÖHLICH (1997a) bezeichnet insgesamt 81 Arten als halotolerant. Über die Halophilie von *Ederranus discolor* (J. SHLB.) sind derzeit keine Aussagen möglich.



Abb. 13 und 14:

*Caliscelis wallengreni* (STÄL) ist eine halophile, an Schilf (*Phragmites australis*) lebende Art. Das Männchen (Abbildung 13) ist wesentlich kontrastreicher gefärbt und auch deutlich kleiner als das Weibchen (Abbildung 14).

Figs 13 and 14:

*Caliscelis wallengreni* (STÄL) is a halophilous species feeding on reed (*Phragmites australis*). Males (Fig. 13) show a distinctive, striking colouration and are much smaller than females (Fig. 14).

**Tab. 9: Übersicht der tyrphobionten Zikadenarten Mitteleuropas.**  
Abkürzungen: pl = planar-kollin, sm = submontan, mo = montan, sa = subalpin.

**Table 9: Tyrphobiotic Auchenorrhyncha species of central Europe. Column labels and abbreviations: species, food plants, altitudinal belt (pl = planar to colline, sm = submontane, mo = montane, sa = subalpine).**

Art	Nährpflanze	Höhenstufe
<i>Cixius similis</i> KBM.	<i>Betula pubescens</i> , <i>Salix</i> spp. u.a.	pl-mo
<i>Delphacodes capnodes</i> (SCOTT) 2n	<i>Eriophorum angustifolium</i>	pl-sm
<i>Nothodelphax albocarينات</i> (STÄL)	<i>Carex limosa</i>	pl-sm
<i>Nothodelphax distinctus</i> (FL.)	<i>Eriophorum vaginatum</i>	pl-mo
<i>Javesella simillima</i> (LNV.)	<i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Carex</i> sp.?	pl-sm
<i>Ommatidiotus dissimilis</i> (FALL.)	<i>Eriophorum vaginatum</i>	pl-sm
<i>Macrostes fieberi</i> (EDW.)	<i>Eriophorum angustifolium</i>	pl-sm
<i>Deltocephalus maculiceps</i> BOH.	<i>Molinia caerulea</i> ?	pl
<i>Cicadula quinquenotata</i> (BOH.)	<i>Carex</i> ?, <i>Eriophorum</i> ?	pl, sa
<i>Limotettix atricapillus</i> (BOH.)	<i>Rhynchospora alba</i> ?	pl-sm
<i>Sorhoanus xanthoneurus</i> (FIEB.)	<i>Eriophorum vaginatum</i>	pl-mo
<i>Cosmotettix panzeri</i> (FL.)	<i>Eriophorum angustifolium</i>	pl-sm

Art	Nährpflanze	Höhenstufe
<i>Kelisia vittipennis</i> (J. SHLB.)	<i>Eriophorum</i> spp.	pl-sa
<i>Kelisia ribauti</i> W.WG.	<i>Carex nigra</i> ?	pl-sa
<i>Paraliburnia clypealis</i> (J. SHLB.)	<i>Calamagrostis canescens</i>	pl-sm
<i>Xanthodelphax xanthus</i> VILB.	<i>Calamagrostis</i> ?, <i>Molinia</i> ?	pl-sm
<i>Paradelphacodes paludosus</i> (FL.)	<i>Carex</i> spp.	pl-mo
<i>Oncodelphax pullulus</i> (BOH.)	<i>Carex nigra</i> (u.a.?)	pl-sm
<i>Criomorpus moestus</i> (BOH.)	<i>Calamagrostis canescens</i> ?	pl
<i>Stroggylocephalus livens</i> (ZETT.)	<i>Carex</i> ?	pl-sm
<i>Zygina rosea</i> (FL.)	<i>Betula pubescens</i>	pl-sm
<i>Macrostes ossianilssonii</i> LDB.	Cyperaceae	pl-al
<i>Cicadula saturata</i> (EDW.)	<i>Carex nigra</i> (u.a.?)	pl-mo
<i>Streptanus okaensis</i> ZACHV.	<i>Calamagrostis canescens</i>	pl
<i>Sorhoanus assimilis</i> (FALL.)	<i>Carex</i> spp.	pl-mo
<i>Lebradea calamagrostidis</i> REM.	<i>Calamagrostis canescens</i>	pl

**Tab. 10: Übersicht der tyrphophilen Zikadenarten Mitteleuropas.**  
Abkürzungen: pl = planar-kollin, sm = submontan, mo = montan, sa = subalpin.

**Table 10: Tyrphophilous Auchenorrhyncha species of central Europe. Column labels and abbreviations: species, food plants, altitudinal belt (pl = planar to colline, sm = submontane, mo = montane, sa = subalpine).**

## 2.4. Moore

### 2.4.1. Hoch- und Zwischenmoore

Auch die Zikadenfauna der von Torfmoosen dominierten Sauermoore zeichnet sich durch eine größere Anzahl von Arten aus, die zugleich Habitat- und Nährpflanzenspezialisten sind. Torfmoose selbst werden jedoch nicht als Nahrungsressource genutzt; die wich-

tigsten Nährpflanzen sind Wollgräser und Seggen. Die beiden folgenden Übersichten (Tabellen 9 und 10) führen die tyrphobionten und tyrphophilen Zikadenarten Mitteleuropas auf. Der Begriff „tyrphobiont“ soll hier definiert werden als „strikt an Torfmoosdecken gebunden“; „tyrrophil“ sind dementsprechend Arten, die zwar dort ihren Vorkommensschwerpunkt haben, daneben aber auch in anderen Habitaten leben. Nur wenige Moorbesiedler sind eurytop; diese können aber lokal in hohen Dichten vorkommen.

Generell ist der Artenbestand der Zikaden in mitteleuropäischen Mooren relativ gut untersucht (BITTNER & REMANE 1977; EMMERICH 1966; HIEBSCH et al. 1978; HOLZINGER &

NOVOTNÝ 1998; KUNTZE 1937; RABELER 1931; REMANE 1958; REMANE & REIMER 1989; SCHIEMENZ 1971a, 1975, 1976; STRÜBING 1955; SZWEDO et al. 1998; NICKEL 2001, NICKEL et al. 1999). Allerdings basieren alle derzeit vorliegenden Studien vorwiegend auf Streifnetzfangen; Daten zu tatsächlichen Abundanzen existieren daher nicht. Die Werte dürften aber zumindest großflächig deutlich unter denen von Niedermooren und extensiv genutztem Wirtschaftsgrünland liegen, obwohl sie kleinräumig in geschlossenen Seggen- und Wollgrasbeständen durchaus hoch sein können. Insgesamt sind aufgrund der Moorzerstörungen, insbesondere in Norddeutschland und in inneralpinen Tallagen, viele Arten selten geworden; einige sind sogar auf weithin isolierte Einzelstandorte beschränkt und akut vom Aussterben bedroht.

Mindestens 12 Arten sind als tyrphobiont zu bezeichnen: In Beständen des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) der offenen Hochmoorkernbereiche, stellenweise auch unter Moor-Birken und Kiefern, dominieren oft großflächig die Arten *Nothodelphax distinctus* (FL.), *Sorhoanus xanthoneurus* (FIEB.) und *Ommatidiotus dissimilis* (FALL.). In anderen Fällen werden nur sehr spezifische Kleinhabitats besiedelt. So lebt *Nothodelphax albocarينات* (STÄL) ausgesprochen stenök am Rande von Schlenken in lückigen Beständen der Schlamm-Segge (*Carex limosa*). *Javesella simillima* (LNV.), *Macrostes fieberi* (EDW.), *Cosmotettix panzeri* (FL.) und diploide Populationen von *Delphacodes capnodes* (SCOTT) bevorzugen Torfmoos-Schwingrasen oder -schlenken mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*). *Limotettix atricapillus* (BOH.) ist an ähnlichen Standorten zu finden, lebt aber wahrscheinlich an Weißem Schnabelried (*Rhynchospora alba*). *Cixius similis* KBM. verbringt das Larvalstadium im Boden; die Adulten sind meist auf Moor-Birken (*Betula pubescens*) und verschiedenen Weidenarten (*Salix* spp.) zu finden. *Cicadula quinquenotata* (BOH.) schließlich ist auf vermoorte Dünentäler und Kesselmoore der Norddeutschen Tiefebene sowie auf Quellmoore der subalpinen Stufe der Ostalpen beschränkt; die Nährpflanze ist nicht genau bekannt. Aufgrund ihrer nur sehr isolierten Vorkommen in Mitteleuropa sind einige dieser Arten als klassische Glazialrelikte zu deuten. *Deltocephalus maculiceps* BOH.

hingegen ist eine Art der westeuropäischen Heidemoore mit hoher Dominanz von Zwergsträuchern, lebt allerdings vermutlich am Pfeifengras (*Molinia caerulea*).

Die tyrophilen Arten sind ökologisch weniger eindeutig abgrenzbar, da sie mehr oder weniger stark auch in Niedermoore oder sogar Feuchtwiesen eindringen. Daher sollen hier nur insgesamt 15 Arten angeführt wer-

wohner, die weitestgehend auf Moorstandorte beschränkt sind und meist oder sogar ausschließlich von Moor-Birke (*Betula pubescens*) gestreift werden, nämlich *Zygina rosea* (FL.) sowie vermutlich *Kybos calyculus* (CER.).

Typische, aber nicht spezifische, Moorarten sind außerdem *Ophiola russeola* (FALL.), *O. cornicula* (MARSH.), *Planaphrodes trifasciata* (GEOFFR.) und *Limotettix striola* (FALL.). Die



den, von denen ein großer Teil der Nachweise zumindest von Zwischenmooren stammt (Tabelle 10). Besonders erwähnenswert sind hier einige spezifische Besiedler von Sumpfreitgras (*Calamagrostis canescens*), nämlich *Paraliburnia clypealis* (J. SHLB.), *Criomorphus moestus* (BOH.), *Streptanus okaensis* ZACHV. und die in Schleswig-Holstein endemische *Lebradea calamagrostidis* REM. Auch die Braune Segge (*Carex nigra*) spielt als Nährpflanze eine wichtige Rolle und wird von *Oncodelphax pulchulus* (BOH.), *Cicadula saturata* (EDW.) und wahrscheinlich weiteren Arten genutzt. *Kelisia vittipennis* (J. SHLB.) lebt zwar oft in hohen Dichten an Scheidigem und Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum* und *E. angustifolium*) in Sauermooren, tritt aber gelegentlich auch in Kalkflachmooren an Breitblättrigem Wollgras (*E. latifolium*) auf. Bemerkenswert sind auch einige Baumbe-

drei erstgenannten sind vorwiegend mit Zwergsträuchern assoziiert und kommen auch auf Heiden und sogar Trockenrasen vor. Letztere lebt an verschiedenen Sauergräsern, im Moor wahrscheinlich an Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*), in Überschwemmungsmulden der Flusstäler und in Verlandungszonen von Kiesgruben und Teichen auch an Sumpfried (*Eleocharis* spp.).

Nur wenige eurytope Arten kommen auch in Sauermooren vor. Meist handelt es sich dabei um die Besiedler von Seggen-Arten und von Pfeifengras (*Molinia caerulea*), die insbesondere in gestörten oder z.T. entwässerten Bereichen abundant sein können, z.B. *Neophilaenus lineatus* (L.), *Cicadula quadrimotata* (F.), *Macustus grisescens* (ZETT.) sowie *Muellerianella extrusa* (SCOTT) und *Jassargus sursumflexus* (THEN).

**Abb. 15:** *Ommatidiotus dissimilis* (FALL.) ist ein typischer Besiedler von sauren Hoch- und Zwischenmooren, und lebt am Scheidigen Wollgras (*Eriophorum vaginatum*).

**Fig. 15:** *Ommatidiotus dissimilis* (FALL.) is a characteristic species of raised and intermediate bogs feeding on cottongrass (*Eriophorum vaginatum*).

Art	<i>Scirpus sylvaticus</i>	<i>Eleocharis</i> spp.	<i>Schoenus</i> spp.	<i>Carex brizoides</i>	<i>C. disticha</i>	<i>C. paniculata</i>	<i>C. nigra</i>	<i>C. acuta</i>	<i>C. elata</i>	<i>C. flacca</i>	<i>C. panicea</i>	<i>C. flava</i>	<i>C. rostrata</i>	<i>C. vesicaria</i>	<i>C. acutiformis</i>	<i>C. riparia</i>	<i>C. hirta</i>
<i>Cicadula albingensis</i> W.WG.	X					?	?								?	?*	
<i>Euconomelus lepidus</i> (BOH.)		X															
<i>Macrosteles lividus</i> (EDW.)		X															
<i>Limotettix striola</i> (FALL.)		X															
<i>Cicadula rubroflava</i> LNV.				X													
<i>Kelisia praecox</i> HPT.				X					?								
<i>Florodelphax paryphasma</i> (FL.)					X												
<i>Stenocranus longipennis</i> (CURT.)						X											
<i>Oncodelphax pullulus</i> (BOH.)							X	?	?						?		
<i>Cicadula saturata</i> (EDW.)							X								?		
<i>Cicadella lasiocarpae</i> OSS.				?		X											
<i>Cosmotettix costalis</i> (FALL.)							?	X	?						?*		?*
<i>Metalimnus formosus</i> (BOH.)							?*	X	X						?		
<i>Cicadula flori</i> (J. SHLB.)					?	?*	X	?									?
<i>Kelisia guttula</i> (GERM.)										X							
<i>Kelisia irregularata</i> HPT.										X							
<i>Anakelisia perspicillata</i> (BOH.)										X							
<i>Kelisia pallidula</i> (BOH.)											X						
<i>Sorhoanus assimilis</i> (FALL.)							?					?	?				
<i>Kelisia guttulifera</i> (KBM.)																	
<i>Kelisia sima</i> RIB.													X				
<i>Kelisia punctulum</i> (KBM.)																	X
<i>Cicadula frontalis</i> (H.-S.)								?							X	X	
<i>Anakelisia fasciata</i> (KBM.)								?							?	X	
<i>Cosmotettix caudatus</i> (FL.)																	X
<i>Stroggylocephalus agrestis</i> (FALL.)					?	X	X	?							X		
<i>Stenocranus fuscovittatus</i> (STAL)						X	?	X		X					?		
<i>Megamelus notula</i> (GERM.)						X	X	X	X				X	X	X	X	
<i>Notus flavipennis</i> (ZETT.)					?*	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
<i>Cicadula quadrinotata</i> (F.)					X	X	X	?	?				X	X	X	X	X
<i>Kelisia nervosa</i> VILB.									?								
<i>Kelisia confusa</i> LNV.															?	?*	
<i>Kelisia ribauti</i> W.WG.							?						?*				
<i>Delphacodes capnodes</i> (SCOTT) 3n								?*							?*	?*	
<i>Paradelphacodes paludosus</i> (FL.)											?		?				
<i>Stroggylocephalus livens</i> (ZETT.)													?*				
<i>Forcipata citrinella</i> (ZETT.)							?	?		?			?				
<i>Macustus grisescens</i> (ZETT.)					?*	X	?	?					?		X		
<i>Stiromella obliqua</i> (W.WG.)						?											
<i>Cosmotettix aurantiacus</i> (FOREL)**																	
<i>Macrosteles ossianilssoni</i> LDB.**																	

Tab. 11: Mitteleuropäische Zikadengilden an Cyperaceen in Niedermooren. \* = nach DROSOPOULOS et al. (1983), LAUTERER (1980, 1986), MOOSBRUGGER (1946), NOVOTNÝ (1995). \*\* = Nährpflanzenarten nicht bekannt

Table 11: Auchenorrhyncha species on Cyperaceae in fen habitats of central Europe. \* = after DROSOPOULOS et al. (1983), LAUTERER (1980, 1986), MOOSBRUGGER (1946), NOVOTNÝ (1995). \*\* = host not specifically known

## 2.4.2. Nieder- und Quellmoore

Nieder- und Quellmoore gehören zu den zikadenartenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas. Eine Abgrenzung von anderen Biotopen ist oft schwierig, insbesondere von mesotrophem Nassgrünland, das zur Streugewinnung gemäht wird, oder von nur temporär überfluteten Uferbereichen. Die hier dominierenden Pflanzenarten, insbesondere eine Reihe von Sauer- und Süßgräsern (Cyperaceae und Poaceae), werden von artenreichen und spezifischen Gilden besiedelt, so dass 30 bis 40 Arten pro Standort auftreten können, insbesondere in Kalkflachmooren und Braunseggensümpfen. Viele Arten reagieren empfindlich auf Mahd und Beweidung und ertragen nur eine bestimmte Bewirtschaftungsintensität (NICKEL & ACHTZIGER 1999). Im intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland fehlen sie daher meist (s. Kap. 3.1). Eine Resistenz gegen Überflutungen ist hingegen für viele Arten zumindest wahrscheinlich. Rund 50 Arten leben allein an Seggen (*Carex* spp.), mindestens 80 weitere an Gramineen. Hinzu kommen Binsen (Juncaceae) und dikotyle Pflanzen, meist Angehörige der Rosengewächse, Lippen- und Korbblütler (Rosaceae, Lamiales, Asteraceae). (s.u.)

Eine Übersicht der wichtigsten Sauergräser und ihrer Zikadengilden zeigt Tabelle 11. Demzufolge liegen nur für einen kleinen Teil der insgesamt weit über 100 in mitteleuropäischen Niedermooren vorkommenden Cyperaceen-Arten verlässliche Daten vor. Einige Zikadenarten scheinen zwar mit dieser Pflanzenfamilie assoziiert, doch sind ihre Nährpflanzenbindungen nicht genau bekannt, z.B. *Stiromella obliqua* (W.WG.), *Megamelodes lequesnei* W.WG., *Macrosteles viridigriseus* (EDW.) und *Sorhoanus schmidtii* (W.WG.). Für diese Arten kommen auch Süßgräser oder Dikotyle in Betracht.

Trotz unvollständiger Datenlage kann aus der aus Tabelle 11 ersichtlichen Verteilung geschlossen werden, dass insbesondere höherwüchsige, weit verbreitete und in dichten Beständen auftretende Sauergräserarten genutzt werden. Die Breite des Nährpflanzenspektrums variiert beträchtlich, wobei aber Spezialisten dominieren. Monophage 1. Grades leben z.B. an Zittergras-, Zweizeiliger, Rispen, Brauner, Blaugrüner, Hirschen-, Gelb-, Ufer- und Haar-Segge (*Carex brizoides*, *C. disticha*,

*C. paniculata*, *C. nigra*, *C. flacca*, *C. panicea*, *C. flava*, *C. riparia*, *C. hirta*). Andere Arten nutzen ein sehr breites Spektrum von Seggen-Arten und möglicherweise auch von anderen Cyperaceen-Gattungen, z.B. *Megamelus notula* (GERM.), *Notus flavipennis* (ZETT.), *Cicadula quadrimotata* (F.). Eine weitere Gruppe nutzt auch Pflanzenarten anderer Familien, z.B. *Neophilaenus lineatus* (L.) und *Macustus grisescens* (ZETT.).

eutrophierten Standorten außerdem die Brennessel (*Urtica dioica*) (s. Kap. 1.3).

Mitteleuropäische Zikadengemeinschaften in Niedermooren wurden dokumentiert und z.T. auch diskutiert von ANDRZEJEWSKA (1965, 1971, 1991), EMMRICH (1966), HELLER (1987), HOFFMANN (1980), NIEDRINGHAUS (1991, 1997), MARCHAND (1953), REMANE (1958) und NICKEL & ACHTZIGER (1999).

Abb. 16: *Conomelus anceps* (GERM.) - ein weit verbreiteter und häufiger Besiedler verschiedenster Binsenbestände (*Juncus* spp.).

Fig. 16: *Conomelus anceps* (GERM.) - a widespread and common feeder in various stands of rushes (*Juncus* spp.).



Neben den Cyperaceen sind nur noch die Poaceen als Nährpflanzen von Bedeutung. Insbesondere an Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und der Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) leben einige Spezialisten (Tabelle 16). Auf nasseren Standorten kommen oft noch die Gilden der Besiedler von Schulf (*Phragmites australis*) hinzu, auf nährstoffreicheren diejenigen von Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Schwaden (*Glyceria* spp.) (s. Kap. 2.5.2). Zahlreiche Zikadenarten leben an weiteren Gräsern, treten in Niedermoorbereichen jedoch nur in geringen Dichten auf. Von den übrigen Pflanzentaxa spielen nur noch die Binsen (*Juncus*), das Madesüß (*Filipendula ulmaria*) und die Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) eine nennenswerte Rolle (Tabelle 12), an

Art	<i>Juncus</i> spp.	<i>F. ulmaria</i>	<i>M. aquatica</i>
<i>Conomelus anceps</i> (GERM.)	X		
<i>Conomelus lorifer</i> Rib.	X		
<i>Florodelphax leptosoma</i> (FL.)	X		
<i>Macrosteles horvathi</i> (W.WG.)	X		
<i>Eupteryx signatipennis</i> (BOH.)		X	
<i>Macrosteles septemnotatus</i> (FALL.)		X	
<i>Eupteryx thoulessi</i> EOW			X

Tab.12: Weitere Zikadengilden an Niedermoorpflanzen.

Table 12: Further Auchenorrhyncha guilds on plants of fen habitats. Column labels: species, polyphagous.