

## Zur Salzverträglichkeit einiger Zikadenarten mitteleuropäischer Salzwiesen

Wolfgang Fröhlich

### 1. Einleitung

Die Salzstellen-Fauna Mitteleuropas kann, im Gegensatz zu der Flora, als ungenügend untersucht bezeichnet werden, obwohl bereits seit langem das Interesse von Naturwissenschaftlern auch dieser galt (s. hierzu z.B. HEYDEMANN 1985 HIEBSCH 1960, THIENEMANN 1925). HEYDEMANN (l.c.) führt dafür im wesentlichen zwei Gründe an, die das Studium von Salzstellen erschweren: zum einen die relativ hohe Artenzahl, insbesondere der phytophagen Insekten<sup>1</sup> und zum anderen aber auch die Tatsache, daß einige Tiergruppen gut, andere weniger gut untersucht sind. Dieses gilt auch für die Zikadenfauna.

Im Rahmen der Untersuchung wurde die Zikadenfauna mitteleuropäischer Salzstellen in ihrer Gesamtheit und besonders im Hinblick auf die Salzkorrelation der nachgewiesenen Arten untersucht. Sie stellt somit einen ersten Baustein zur Erforschung der Zikadenfauna mitteleuropäischer Salzstellen dar, ist also die Grundlage für weitere Untersuchungen.

### 2. Salzstellen

Salzstellen können als halb-terrestrische bzw. terrestrische, halophytische Ökosysteme, die aus semi-natürlichen bzw. natürlichen Pionier-, Grünland- oder Zwergstrauch-Gesellschaften aufgebaut sind, definiert werden. Sie entstehen in humiden Gebieten<sup>2</sup> infolge des Salzeintrages durch salzhaltiges Wasser, entweder durch Kontakt mit Meerwasser oder mit Grundwasser aus fossilen Salzstöcken. Die Umgebung solcher Salzkontaktstellen ist je nach Art, Menge und jahreszeitlichen Schwankungen mehr oder weniger stark salzhaltig.

In diesem Zusammenhang möchte ich auch auf die anthropogen entstandenen Salzstellen in Mitteleuropa, die sich in der Nähe von Salinen befinden oder durch Kaliabbau bzw. Kalilaugenversenkung entstanden sind, hinweisen.

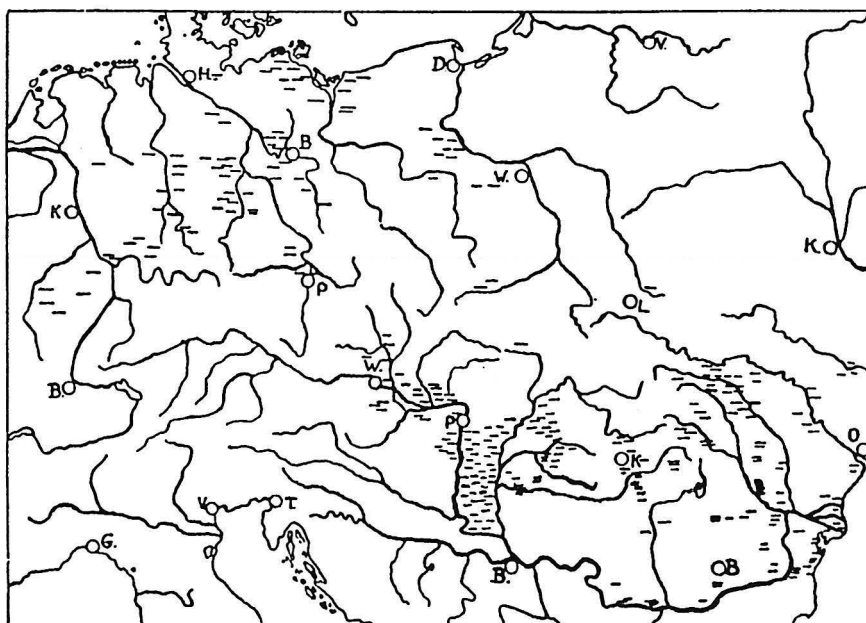
---

<sup>1</sup>.: Bisher sind ca. 410 phytophage Arten von den Salzstellen der nordwesteuropäischen Küsten bekannt.

<sup>2</sup>.: In sehr trockenen Gebieten, in denen die Verdunstung höher als die Niederschlagsmenge ist, kommt es durch erhöhte Verdunstung und der "Nachlieferung" von Wasser aus tieferen Schichten zu Versalzungserscheinungen.

In Mitteleuropa kommen Salzstellen an den Küsten von Nord- und Ostsee, im deutschen und polnischen Binnenland, in der tschechischen und slowakischen Republik, in Österreich und vor allem in der ungarischen Tiefebene<sup>3</sup> vor (Abb. 1). Allerdings sind viele Salzstellen inzwischen zerstört worden, so daß ganze ehemalige Salzregionen (SCHULZ 1937/38) inzwischen nicht mehr oder nur noch in Resten existieren.

Abb. 1: Die Verteilung der Salzstellen in Mitteleuropa (WENDELBERGER, 1950). Die Abkürzungen beziehen sich auf die wichtigsten Städte und erklären sich aus ihrer Lage.



<sup>3</sup>.: Die heutige Ausdehnung der Salzstellen in Ungarn geht im wesentlichen auf die menschliche Tätigkeit der letzten 100 Jahre zurück.

### 3. Material und Methode

Die von mir durchgeführte Untersuchung erstreckte sich im wesentlichen auf den Zeitraum 1991-1994, wobei der Schwerpunkt auf qualitativen Erfassungen lag.

Das berücksichtigte Gebiet umfaßt folgende Regionen (Abb. 1):

- die Nordseeküste von Deutschland und den Niederlanden,
- die Ostseeküste von Polen und Deutschland,
- die polnisch-deutschen Binnensalzgebiete,
- die Salzstellen der tschechischen und slowakischen Republik,
- die Salzstellen Österreichs,
- sowie die Salzsteppen Ungarns.

Neben eigenen Aufsammlungen und Aufsammlungen verschiedener Wissenschaftler wurden auch unterschiedliche Veröffentlichungen hinsichtlich Angaben in Bezug auf die Salzkorrelation von Zikadenarten ausgewertet (s. Tab. 1).

Tab. 1: Die dieser Untersuchung zugrunde liegenden Quellen.

| Quelle                        | Zeitraum  | Region                   |
|-------------------------------|-----------|--------------------------|
| BRÖRING & NIEDRINGHAUS (1989) | -1988     | Borkum                   |
| DLABOLA (1944)                |           | Slowakische Republik     |
| DLABOLA (1954)                |           | Slowakische Republik     |
| DLABOLA (1969)                |           | Slowakische Republik     |
| EMMRICH (1966)                | 1963      | Greifswald               |
| EMMRICH (1973)                | 1965-1969 | Hiddensee                |
| EMMRICH (i. lit.)             | 1994      | Artern                   |
| FRANZ et al. (1937)           | 1936      | Neusiedler See           |
| FRÖHLICH (1996)               | 1991      | Österreich, Ungarn       |
| Fröhlich                      | 1988-1994 | Mitteleuropa             |
| GRAVESTEN (1965)              |           | Terschelling             |
| HAUPT (1924)                  |           | Mitteleuropa             |
| HAUPT (1935)                  |           | Mitteleuropa             |
| HEERDT & BONGERS (1967)       | 1953-1954 | Terschelling             |
| HILDEBRANDT (1990)            | 1985-1989 | Weddewarden              |
| HILDEBRANDT (1995)            | 1985-1989 | Weddewarden              |
| Holzinger (i. lit.)           | 1991-1995 | Hessen, Österreich       |
| HOLZINGER et al. (1996)       |           | Österreich               |
| HOLZINGER & REMANE (1994)     |           | Österreich               |
| IRMLER & HEYDEMANN (1986)     | 1980-1982 | Leybucht                 |
| KUNTZE (1937)                 |           | Mecklenburg-Vorpommern   |
| LANG (1945)                   | 1940-1944 | Slowakische Republik     |
| LAUTERER (1980)               |           | Slowakische Republik     |
| LAUTERER (1995)               |           | Pálava Biosphere Reserve |
| Lauterer (i. lit.)            |           | Slowakische Republik     |
| NICKEL (1994)                 | ab 1991   | Niedersachsen            |

|                               |           |                        |
|-------------------------------|-----------|------------------------|
| NICKEL (i. PRESS)             | ab 1991   | Deutschland            |
| Nickel (i. lit.)              | ab 1991   | Deutschland            |
| NIEDRINGHAUS (1988)           | 1982-1988 | Mellum, Memmert        |
| NIEDRINGHAUS (1991)           | 1982-1988 | Ostfriesische Inseln   |
| NIEDRINGHAUS & BRÖRING (1986) | 1982-1983 | Norderney              |
| NIEDRINGHAUS & BRÖRING (1989) | 1986-1987 | Norderney              |
| NIEDRINGHAUS & OLTHOFF (1993) | 1982-1992 | Nordwestdeutschland    |
| OROSZ (1981)                  |           | Hortobagy Nationalpark |
| REMANE (1961b)                | 1954-1960 | Mitteleuropa           |
| REMANE & FRÖHLICH (1994)      | 1954-1995 | Mitteleuropa           |
| Remane (i. lit.)              | 1952-1994 | Mitteleuropa           |
| SCHÄFER (1970)                | 1966-1967 | NSG „Bottsand“         |
| SCHÄFER (1973)                | 1971-1972 | NSG „Bottsand“         |
| SCHIEMENZ (1987)              | -1986     | Ostdeutschland         |
| SCHIEMENZ (1988)              | -1988     | Ostdeutschland         |
| SCHIEMENZ (1990)              | -1990     | Ostdeutschland         |
| SCHIEMENZ et al. (i. Vorb.)   | -1990     | Ostdeutschland         |
| Schiemenz-Karte <sup>4</sup>  | -1990     | Ostdeutschland         |
| STRUVE (1939)                 |           | Borkum                 |
| TULOWITZKI, I. (1990)         | 1987      | Ockholmer Koog         |
| TULOWITZKI, I. (1995)         | 1990-1992 | Nordfriesland          |
| VRIJER (1981)                 |           | Hessen                 |
| WAGNER (1935)                 |           | Norddeutschland        |
| WAGNER (1937a)                | 1936      | Brenner Moor           |
| WAGNER (1937b)                |           | Norddeutschland        |
| WAGNER (1939/40)              |           | Borkum                 |
| WAGNER (1940)                 |           | Nordwestdeutschland    |
| WAGNER (1941a)                |           | Nordwestdeutschland    |
| WAGNER (1941b)                |           | Polen                  |
| WAGNER & FRANZ (1961)         |           | Nordostalpen           |

Um die Salzkorrelation der nachgewiesenen Zikadenarten beurteilen zu können, wurden alle Bereiche der verschiedenen Probestellen befangen, d.h. es wurden Stichproben sowohl in den salzigen Bereichen, als auch in den weniger- bzw. nicht-salzigen Bereichen entnommen. Aufgrund der mir vorliegenden Daten zur Ökologie, Verbreitung und den mir bekannt gewordenen Nachweisen wurde die Einteilung in halobionte, halophile und haloxene Arten vorgenommen. Berücksichtigung fanden dabei besonders die Anzahl der Nachweise in den Salzstellen bzw. in den salzigen Bereichen, die Salzverträglichkeit der Nährpflanzen nach ELLENBERG et al. (1992), die artspezifische und individuelle Ausbreitungsfähigkeit (z.B. makropter und brachypter) und Angaben aus der Literatur.

<sup>4</sup>: Dr. Emmrich erlaubte mir freundlicherweise Teile dieser Kartei einzusehen.

Es lassen sich im allgemeinen fünf Salinitätsstufen abgrenzen:

- I. Halobionte Arten: Arten, deren Vorkommen in Mitteleuropa mit Salzstellen korrelierbar ist.
- II. Halophile Arten: Arten, die in Mitteleuropa bevorzugt auf Salzstellen vorkommen, aber auch in anderen Biotoptypen indigen sein können.
- III. Halotolerante Arten: Arten, die in Mitteleuropa auch auf Salzstellen indigen vorkommen können, die aber keine Bevorzugung für diesen Biotoptyp zeigen und z.T. andere Präferenzen besitzen.
- IV. Haloxene Arten: Arten, die in Mitteleuropa nicht indigen in der Vegetation auf salzigen Böden gefunden werden.
- V. Unklare Arten: Arten, deren Halotoleranz in Mitteleuropa z.Z. nicht festlegbar ist.

Anmerken möchte ich noch, daß die Einstufung einer Zikadenart in eine Salinitätsstufe in einigen Fällen nur vorläufig sein kann. Eine sichere und genauere Einstufung gelingt erst, wenn noch mehr Daten zugrunde gelegt werden können, und die Präsenz der einzelnen Arten in den unterschiedlichen Regionen und den Salzstellen genauer bekannt ist. Dies betrifft im wesentlichen die halophilen und halotoleranten Arten.

#### 4. Zur Salzverträglichkeit einiger Zikadenarten

Insgesamt sind mir von den mitteleuropäischen Salzstellen 294 Zikadenarten, teils als Literaturangaben, überwiegend aber in Form von gesammeltem Material bekannt. Davon zählen 222 Arten zu den Besiedlern der Niedervegetation und 2 Arten besiedeln halophile bzw. halotolerante Bäume und Sträucher. Die restlichen 70 Arten sind Besiedler der nicht-halophytischen Strauch- und Baumschicht der Randbereiche der entsprechenden Salzstellen (s. a. Tab. 2, Anhang).

12 Zikadenarten (10,9 %) können als halobiont bezeichnet werden:

*Pastirosa clypeata*, *Chloriona glaucescens*, *Javesella salina*, *Aphrodes aestuarinus*, *Aphrodes limicola*, *Xerochlorita prasina*, *Macrosteles sordidipennis*, *Paramesus obtusifrons*, *Paramesus major*, *Psammotettix putoni*, *Psammotettix pictipennis*, *Psammotettix asper*.

Nur 10 Arten (9,1 %) sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand als halophil einzustufen:

*Kelisia henschii*, *Chloriona unicolor*, *Chloriona dorsata*, *Calligypona reyi*, *Caliscelis wallengreni*, *Tamaricella tamaricis*, *Macrosteles lividus*, *Macrosteles viridigriseus*, *Laburris handlirschi*, *Paralimnus phragmitis*.

Die weitaus meisten der in dem Untersuchungsgebiet auf Salzstellen festgestellten Zikadenarten sind, wie nicht anders zu erwarten, halotolerant. Dies betrifft 81 Arten (73,6 %):

*Pentastiridius leporinus*, *Reptalus quinquecostatus*, *Kelisia punctum*, *Kelisia minima*, *Kelisia monoceros*, *Conomelus anceps*, *Eurybregma nigrolineata*, *Euconomelus lepidus*, *Delphax crassicornis*, *Delphax pulchellus*, *Euides speciosa*, *Chloriona sicula*, *Chloriona clavata*, *Chloriona vasconica*, *Laodelphax striatellus*, *Megamelus quadrimaculatus*, *Delphacodes capnodes* triploid, *Delphacodes venosus*, *Xanthodelphax stramineus*, *Paradelphacodes paludosus*, *Criomorpha albomarginatus*, *Javesella pellucida*, *Javesella dubia*, *Javesella obscurella*, *Lepyronia coleoptrata*, *Neophilaenus lineatus*, *Philaenus spumarius*, *Hephathus nanus*, *Anaceratagallia frisia*, *Anaceratagallia laevis*, *Anaceratagallia ribauti*, *Eupelax cuspidata*, *Hecalus glaucescens*, *Aphrodes makarovi*, *Anoscopus albiger*, *Anoscopus histrionicus*, *Anoscopus serratulae*, *Stroggylocephalus agrestis*, *Cicadella viridis*, *Notus flavipennis*, *Empoasca pteridis*, *Austroasca vittata*, *Eupteryx atropunctata*, *Eupteryx aurata*, *Eupteryx artemisiae*, *Eupteryx thoulessi*, *Opsius stactogalus*, *Neotalitrus fenestratus*<sup>5</sup>, *Macrosteles horvathi*, *Macrosteles quadripunctulatus*, *Macrosteles sexnotatus*, *Deltocephalus pulicaris*, *Recilia schmidtgeni*, *Doratura exilis*, *Doratura homophyla*, *Graphocraerus ventralis*, *Elymana sulphurella*, *Cicadula quadrinotata*, *Mocycdia crocea*, *Athysanus argentarius*, *Limotettix striola*, *Conosanus obsoletus*, *Euscelis incisus*, *Streptanus aemulans*, *Streptanus sordidus*, *Artianus interstitialis*, *Parapotes reticulatus*, *Paralimnus rotundiceps*, *Metalimnus obtusus*, *Psammotettix comitans*, *Psammotettix kolosvarensis*, *Psammotettix alienus*, *Psammotettix provincialis*, *Psammotettix helvolus* basiphil, *Psammotettix confinis*, *Errastunus ocellaris*, *Mendrausus pauxillus*, *Arthaldeus striifrons*, *Arthaldeus pascuellus*, *Enantiocephalus cornutus*, *Mocuellus collinus*.

Zur Salzkorrelation bzw. Salztoleranz von 7 Arten (6,4 %) kann z.Z. keine Aussage getroffen werden (unklare Arten):

*Delphacinus mesomelas*, *Agallia brachyptera* (evtl. halotolerant), *Forcipata citrinella* (evtl. haloxen), *Tetartostylus illyricus*, *Cicadula placida*, *Ederranus discolor* (evtl. halotolerant), *Calamotettix taeniatus*.

Daneben wurden noch zwei halotolerante Dünenbesiedler, nämlich *Kelisia sabulicola* und *Gravestiniella boldi*, nachgewiesen, die auch die Primärdünen der Küsten besiedeln können und somit zu einem gewissen Grad halotolerant sein müssen. Sie sind aber nicht als eigentliche Salzstellenbesiedler zu bezeichnen. Nur durch weitere Untersuchungen zur Ökologie und Physiologie der in der Einflußzone der Nord- und Ostsee lebenden Zikaden-Gilden kann die Salztoleranz für weitere Arten festgestellt werden.

<sup>5</sup>.: Diese Art scheint in Mitteleuropa nur in der pannonischen Tiefebene halotolerant zu sein.

## 5. Faktoren, die das Vorkommen von Zikadenarten beeinflussen

Die Salzverträglichkeit und das damit verbundene Vorkommen einzelner Arten wird hauptsächlich durch folgende Faktoren beeinflusst:

### 1. Salzgehalt:

Eine direkte Wirkung des Bodensalzes auf die einzelnen Zikadenarten kann ausgeschlossen werden, so daß nur eine indirekte Wirkung in Betracht gezogen werden kann, wahrscheinlich über den Salzgehalt des Xylems, Phloems oder der Epidermiszellen. Bemerkenswert ist, daß es unter den halobionten bzw. halophilen Zikadenarten nur wenige Xylem- und Zellsaftsauger gibt. Die weitaus meisten Arten gehören der Gilde der Phloemsauger an.

### 2. Mikroklima:

Aufgrund der hohen Variabilität der einzelnen Salzstellen hinsichtlich des Standort- und Mikroklimas ist das Vorkommen der einzelnen Arten mit diesen Faktoren schwer korrelierbar, allenfalls gewisse Tendenzen lassen sich zeigen: Südosteinwanderer haben ein gewisses Wärme- und Trockenheitsbedürfnis, während die Taxa der Küsten trockene Biotope eher meiden.

### 3. Nährpflanzen-Taxon, Beschaffenheit, Physiologie und morphologische Veränderungen der Nährpflanzen:

Bei einigen mono- und einigen oligophagen Arten ist das Vorkommen auf Salzstellen mit dem Vorhandensein ihrer Nährpflanzen gebunden. Es sind dies z.B. *Pastiroma clypeata* (an *Puccinellia distans*), *Chloriona glaucescens* (an *Phragmites australis*), *Tamaricella tamaricis* (an *Tamarix* spp.), *Macrosteles sordidipennis* ((vorwiegend an *Puccinellia distans* und *P. maritima*), die beiden *Paramesus*-Arten (an halobionten *Schoenoplectus*- und *Bolboschoenus*-Arten) und *Psammotettix asper* (an *P. distans*).

### 4. die Feind- bzw. Parasitenvermeidung und die Konkurrenzvermeidung:

In einigen Fällen könnte es sich um intra- bzw. interspezifische Konkurrenz- oder um Feind- bzw. Parasiten-Vermeidungsphänomene handeln, da das Vorkommen einiger halobionter bzw. -philer Arten nicht mit einer ausgesprochenen Nährpflanzenbindung zu erklären ist. Dies betrifft z.B. *Javesella salina* und *Psammotettix putoni*, da diese beiden Arten mehrere nicht näher miteinander verwandte Pflanzentaxa besiedeln. Doch ist dies noch nicht geklärt.

Interspezifische Konkurrenzphänomene sind m.E. in natürlichen bzw. naturnahen Biotopen bei der Gruppe der Zikaden relativ unwahrscheinlich. Weder konnte bisher ein "crowding effect" noch eine Übernutzung der Nährpflanzen festgestellt werden. Einige Arten können zur gleichen Zeit Massenvermehrungen durchführen, ohne das andere Arten verdrängt werden oder eine Übernutzung der Ressourcen erkennbar ist, z.B. *Macrosteles sordidipennis*, *M. horvathi*, *M. viridigriseus* und einige *Psammotettix*-Arten.

Ein Beispiel für eine Art, deren Vorkommen auf Salzstellen mit Konkurrenz-, Feindvermeidungs- oder Parasitenvermeidungsphänomenen erklärbar sein könnte, ist *Chloriona glaucescens*. Diese Art wurde bisher indigen nur in den salzigen Schilfbereichen gefunden, obwohl sie in einigen Salzstellen auch auf nicht- bzw. weniger-salzigen Schilfbestände ausweichen könnte. In diesen Bereichen kommt *C. smaragdula* vor. Handelt es sich hier vielleicht um ein interspezifische Konkurrenzphänomen? Das sie auch auf glykischen Schilfbeständen leben kann, beweisen Zuchtversuche in Wageningen (P. d. Vrijer mdl.).

Mit einem oder mehreren der oben genannten Faktoren könnte das Vorkommen z.B. von *Kelisia henschii*, *Chloriona glaucescens* (s.o.), *Calligypona reyi*, *Javesella salina*, *Caliscelis wallengreni*, *Anoscopus limicola*, *Macrosteles lividus*, *Macrosteles sordidipennis*, *Macrosteles viridigriseus*, *Psammotettix putoni* und *Psammotettix pictipennis* korreliert sein.

Die diesen Phänomenen zugrunde liegenden Mechanismen und die Methoden der Salzverarbeitung der einzelnen Taxa sind noch ungeklärt.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Bisher konnten für Mitteleuropa 12 halobionte, 10 halophile und 81 halotolerante Zikadenarten nachgewiesen werden.

Faktoren, die eine Korrelation der Zikadenarten mit Salzstellen beeinflussen, sind im wesentlichen Nährpflanzenbindung, morphologische und physiologische Anpassungen bzw. Veränderungen und verschiedene Vermeidungsstrategien.

Die Gründe für die oben erwähnten Beobachtungen, also besonders der Salzkorrelation, sind z.Z. aber noch unbekannt. Hier müssen in Zukunft weitere Untersuchungen, insbesondere auch Zuchtversuche, ansetzen.



## 7. Literatur

- BRÖRING, U. & NIEDRINGHAUS, R. 1989: Veränderungen der Wanzen- und Zikadenfauna innerhalb von 50 Jahren auf der ostfriesischen Insel Borkum (Hemiptera: Heteroptera, Geocorisae; Auchenorrhyncha).- Oldenburger Jahrbuch **89**: 337-356.
- DLABOLA, J. 1944: III. Prispěvek k poznání fauny křísu. (Homopt.-Auchenorrhynchi DUM.).- Casopis C. Spol. Ent. **41**: 53-57.
- DLABOLA, J. 1954: Křísi - Homoptera.- Fauna CSR 1, Praha.
- DLABOLA, J. 1969: Beitrag zur Taxonomie und Chorologie einiger palaearktischer Zikadenarten (Homoptera, Auchenorrhyncha).- Mitt. Münchner Ent. Gesell. **59**: 90-107.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.- Script. Geobot. **18**: 1-258.
- EMMRICH, R. 1966: Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Zikadenfauna (Hom. Auchenorrhyncha) von Grünlandflächen und landwirtschaftlichen Kulturen des Greifswalder Gebietes.- Mit. Zool. Mus. Berlin **42**: 61-126.
- EMMRICH, R. 1973: Zur Zikadenfauna der Insel Hiddensee (Homoptera Auchenorrhyncha).- Faun. Abh. Mus Tierkd. Dresden **4**: 171-176.
- FRANZ, H., K. HÖFLER & E. SCHERF 1937: Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedler Sees.- Verh. zool. bot. Ges. Wien **86/87**: 297-364.
- FRÖHLICH, W. 1996: Zikaden-Nachweise aus dem Gebiet des Neusiedler Sees (Österreich, Burgenland) und aus dem angrenzenden Gebieten (Insecta: Auchenorrhyncha).- Linzer Biol. Beitr. **28/1**: 335-347.
- GRAVESTEIN, W. H. 1965: New faunistic records on Homoptera - Auchenorrhyncha from the Netherlands North Sea Island Terschelling.- Zool. Beitr. (N. F.) **11**: 103-111.
- HAUPT, H. 1924: Alte und neue Homoptera Mitteleuropas.- Konowia (Wien) **3**: 285-300.
- HAUPT, H. 1935: Unterordnung: Gleichflügler, Homoptera-Zikaden.- in BROHMER, P., P. EHRMANN & G. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas IV (X): 115-221.
- HEERDT, P. F. van & W. BONGERS 1967: A biocenological investigation of salt marshes on the south coast of the isle of Terschelling.- Tijdschr. voor Entomol. **110**: 107-131.
- HEYDEMANN, B. 1985: The relations between plants and phytophagous insects in the salt marshes of northwestern Europe.- Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. **4**: 244-247.
- HIEBSCH, H. 1960: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Salzstellen bei Hecklingen und westlich der Numburg mit Angaben über die Biologie von *Hemistaris halophilus* (BURM.).- Dissertation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: 113 S.
- HILDEBRANDT, J. 1990: Terrestrische Tiergemeinschaften der Salzwiesen im Ästuarbereich.- Dissertation, Universität Bremen: 290 S.
- HILDEBRANDT, J. 1995: Untersuchungen zur Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) einer Ästuarwiese unter dem Einfluß landwirtschaftlicher Nutzung und veränderten Überflutungsgeschehen.- Faun.-Ökol. Mitt. **7**: 9-45.
- HOLZINGER, W., E. JANTSCHER & R. REMANE 1996: Erstnachweise von Zikaden aus Österreich, mit Bemerkungen zu weiteren Arten (Ins.: Homoptera, Auchenorrhyncha).- Linzer biol. Beitr. **28/2**: 1149-1152.

- HOLZINGER, W. & R. REMANE 1994: Zikaden-Erstnachweise aus Österreich (Ins.: Homoptera Auchenorrhyncha).- Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark **124**: 237-240.
- IRMLER, U. & B. HEYDEMANN 1986: Die ökologische Problematik der Beweidung von Salzwiesen an der niedersächsischen Küste - am Beispiel der Leybucht.- Natursch. Landschaftspfl. Nieders. Beih. **15**: 115 S.
- KUNTZE, H. A. 1937: Die Zikaden Mecklenburgs, eine faunistisch-ökologische Untersuchung.- Z. wiss. Zool. Abt. B., Arch. Naturg. N.F. **12**: 15-40.
- LANG, V 1945: Cikady Moravských Slanisk - Sesty prispevek k poznani nasich Cikad.- Entomologicke listy. (Folia entomologica.) **8**:129-136.
- LAUTERER, P. 1980: New and interesting records of leafhoppers from Czechoslovakia (Hom. Auchenorrhyncha).- Acta Mus. Moraviae **65**: 117-140.
- LAUTERER, P. 1995: Terrestrial invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO - Auchenorrhyncha.- Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae, Biologia **92**: 165-175.
- NICKEL, H. 1994: Wärmeliebende Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) im südlichen Niedersachsen.- Braunsch. naturkd. Schr. **4 (3)**: 533-551.
- NICKEL, H. i. Vorb.: On the fauna of Auchenorrhyncha of Lower Saxony and adjacent areas (Homoptera).
- NIEDRINGHAUS, R. 1988: Kolonisationserfolg der Zikaden charakteristischer Biotope auf den jungen Düneninseln Memmert und Mellum (Hemiptera: Auchenorrhyncha).- Drosera **88**: 105-122.
- NIEDRINGHAUS, R. 1991: Analyse isolierter Artengemeinschaften am Beispiel der Zikadenfauna der ostfriesischen Düneninseln (Hemiptera: Auchenorrhyncha).- Diss. Univ. Oldenburg: 153 S.
- NIEDRINGHAUS, R. & U. BRÖRING 1986: Wanzen und Zikaden (Hemipteroidea - Heteroptera, Auchenorrhyncha) terrestrischer Habitate der ostfriesischen Insel Norderney.- Drosera **86 (1)**: 21-40.
- NIEDRINGHAUS, R. & U. BRÖRING 1989: Ergänzungen zur Wanzen- und Zikadenfauna der ostfriesischen Insel Norderney (Hemiptera: Heteroptera, Auchenorrhyncha).- Drosera **89 (1/2)**: 43-48.
- NIEDRINGHAUS, R. & T. OLTHOFF 1993: Zur Verbreitung einiger Zikadentaxa in Nordwestdeutschland (Hemiptera: Auchenorrhyncha).- Drosera **93 (1/2)**: 37-58.
- OROSZ, A. 1981: Cicadellidae of the Hortobágy National Park.- in: The Fauna of the Hortobágy National Park **1**: 65-76.
- REMANE, R. 1961b: Zur Kenntnis der Verbreitung einiger Zikadenarten (Homopt. Cicadina).- Nachrbl. bay. Ent. **10 (12)**: 111-114.
- REMANE, R. & W. FRÖHLICH 1994: Beiträge zur Chorologie einiger Zikaden-Arten (Homoptera Auchenorrhyncha) in der Westpalaearktis.- Marb. Ent. Publ. **2 (8)**: 131-188.
- SCHÄFER, M. 1970: Einfluß der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf das Verteilungsmuster der Tierwelt.- Zool. Jb. Syst. **97**: 55-124.
- SCHÄFER, M. 1973: Untersuchung über die Habitatbindung und ökologische Isolation der Zikaden einer Küstenlandschaft (Hom: Auchenorrhyncha).- Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **13**: 329-352.
- SCHIEMENZ, H., 1987: Beitrag zur Insektenfauna der DDR: Homoptera - Auchenorrhyncha (Cicadina) (Insecta). Teil I: Allgemeines, Artenliste, Überfamilie Fulgoroidea.- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden **15 (8)**: 41-108.
- SCHIEMENZ, H., 1988: Beitrag zur Insektenfauna der DDR: Homoptera - Auchenorrhyncha (Cicadina) (Insecta). Teil II: Überfamilie Cicadoidea excl. Typhlocybi-

- nae et Deltocephalinae.- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden **16 (5)**: 37-93.
- SCHIEMENZ, H., 1990: Beitrag zur Insektenfauna der DDR: Homoptera - Auchenorrhyncha (Cicadina) (Insecta). Teil III: Unterfamilie Typhlocybinae.- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden **17 (17)**: 141-188.
- SCHIEMENZ, H., W. WITSACK & R. EMMRICH i. Vorb.: Beitrag zur Insektenfauna der DDR: Homoptera - Auchenorrhyncha (Cicadina) (Insecta). Teil IV und V.- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden.
- SCHULZ, Ar. 1937/38: Ein Beitrag zur Geschichte der oberhessischen Salzflora.- Ber. Oberhess. Ges. Natur. - u. Heilk. Giessen NF **18**: 212-221.
- STRUVE, R. 1939: Ein weiterer Beitrag zur Hemipterenfauna der Nordseeinsel Borkum.- Abh. naturw. Ver. Bremen **31**: 86-105.
- THIENEMANN, A. 1925: Das Salzwasser von Oldesloe.- Plön: 25-194.
- TULOWITZKI, I. 1990: Einfluß der Beweidung auf die Populationsstruktur der Kleinzikade *Psammotettix putoni* (Hom. Auch.) in der Salzwiese der schleswig-holsteinischen Westküste.- Verh. Ges. Ökol. **19 (2)**: 152-162.
- TULOWITZKI, I. 1995: Einfluß von Schafbeweidung und Temperaturverlauf auf Populationsdynamik und Produktion von *Psammotettix putoni* (Hom. Auch.) in Salzwiesen der schleswig-holsteinischen Westküste.- Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. **9**: 623-627.
- VRIJER, P. W. F. de 1981: Reproductive isolation in the genus *Javesella* FENN.- Acta Entomol. Fenn. **38**: 50-51.
- WAGNER, W. 1935: Die Zikaden der Nordmark und Nordwestdeutschlands.- Verh. nat. Heimatf. **24**: 1-43..
- WAGNER, W. 1937a: 35. Melanistische Hemipteren aus dem Brennermoor bei Oldesloe (Holstein).- *Bombus* **1 (3)**: 10-11.
- WAGNER, W. 1937b: Neue Homoptera-Cicadina aus Norddeutschland.- Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg **25**: 69-73.
- WAGNER, W. 1939/40: Eine neue Agallia-Art (Homoptera - Jassidae) von der Nordseeinsel Borkum.- Abh. Naturw. Ver. Bremen **31**: 112-113.
- WAGNER, W. 1940: 133. Ergänzungen und Berichtigungen zur Zikadenfauna der Nordmark und Nordwestdeutschlands.- *Bombus* **1 (15)**: 59-60.
- WAGNER, W. 1941a: 133. Ergänzungen und Berichtigungen zur Zikadenfauna der Nordmark und Nordwestdeutschlands (Fortsetzung).- *Bombus* **1 (16)**: 61-63.
- WAGNER, W. 1941b: Die Zikaden der Provinz Pommern.- *Dohrniana* **20**: 95-184.
- WAGNER, W. & H. FRANZ 1961: Homoptera Auchenorrhyncha (Zikaden).- in: FRANZ, H.: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt.- **2**: 74-158.
- WENDELBERGER, G. 1950: Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas und besonderer Berücksichtigung der Salzpflanzengesellschaften am Neusiedler See.- Denkschriften der Akademie der Wissenschaften **108 (5)**: 83-180 (+ Tab. u. Abb.).

## 8. Anhang

Tab. 2: Die Salztoleranz der nachgewiesenen Zikadenarten.

Erläuterungen: \*: Arten der Baum bzw. Strauchschicht. Diese wurden nicht in der kommentierten Artenliste diskutiert. #: Stratenwechsler, d.h. die Larven wachsen in der Niedervegetation auf.

| Arten                                  | halobionte Arten | halophile Arten | halotolerante Arten | haloxene Arten | unklare Arten |
|--|------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|
| <i>Cixius nervosus</i> *#              |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Cixius cunicularius</i> *#          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Cixius simplex</i> *#               |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Pentastiridius leporinus</i>        |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Reptalus quinquecostatus</i>        |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Asiraca clavicornis</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Kelisia guttula</i>                 |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Kelisia vittipennis</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Kelisia punctulum</i>               |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Kelisia guttulifera</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Kelisia pallidula</i>               |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Kelisia minima</i>                  |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Kelisia henschii</i>                |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Kelisia sabulicola</i> <sup>6</sup> |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Kelisia monoceros</i>               |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Anakelisia fasciata</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Stenocranus major</i>               |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Stenocranus minutus</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Stenocranus fuscovittatus</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Megamelus notula</i>                |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Conomelus anceps</i>                |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Delphacinus mesomelas</i>           |                  |                 |                     |                | X             |
| <i>Pastiroma clypeata</i>              | X                |                 |                     |                |               |
| <i>Eurysula lurida</i>                 |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eurybregma nigrolineata</i>         |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Euconomelus lepidus</i>             |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Delphax crassicornis</i>            |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Delphax pulchellus</i>              |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Euides speciosa</i>                 |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Chloriona unicolor</i>              |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Chloriona sicula</i>                |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Chloriona dorsata</i>               |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Chloriona clavata</i>               |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Chloriona glaucescens</i>           | X                |                 |                     |                |               |
| <i>Chloriona smaragdula</i>            |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Chloriona vasconica</i>             |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Megadelphax sordidulus</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Laodelphax striatellus</i>          |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Paraliburnia adela</i>              |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Megam. quadrimaculatus</i>          |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Calligypona reyi</i>                |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Mirabella albifrons</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Delphacodes capnodes</i> dipl.      |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Delphacodes capnodes</i> tripl.     |                  |                 | X                   |                |               |

<sup>6</sup>.: Die Art *K. sabulicola* ist ein Dünenbesiedler, welche auch die Primärdünen der Küsten besiedeln kann. Sie ist halotolerant, gehört aber nicht zur Gilde der Salzstellenbesiedler.

| Arten                                    | halobionte<br>Arten | halophile<br>Arten | halotole-<br>rante Arten | haloxene<br>Arten | unklare<br>Arten |
|--|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Delphacodes venosus</i>               |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Gravestiniella boldi</i> <sup>1</sup> |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Muellerianella brevipennis</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Muellerianella fairmairei</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Muellerianella extrusa</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Acanthodelphax denticauda</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Acanthodelphax spinosus</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Dicranotropis hamata</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Florodelphax leptosoma</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Florodelphax paryphasma</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kosswigianella exigua</i>             |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Xanthodelphax flaveolus</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Xanthodelphax stramineus</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Paradelphacodes paludosus</i>         |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Criomorpus albomarginatus</i>         |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Javesella discolor</i>                |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Javesella pellucida</i>               |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Javesella dubia</i>                   |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Javesella obscurella</i>              |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Javesella salina</i>                  | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Ribautodelphax albostriatum</i>       |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Ribautodelphax collinus</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Ribautodelphax imitans</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Dictyopara europaea</i>               |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Tettigometra impressopunct.*</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Tettigometra obliqua*</i>             |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Tettigometra virescens*</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Caliscelis wallengreni</i>            |                     | X                  |                          |                   |                  |
| <i>Cercopis vulnerata</i>                |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Lepyronia coleoptrata</i>             |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Neophilaenus campestris</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Neophilaenus exclamationis</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Neophilaenus infumatus</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Neophilaenus lineatus</i>             |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Neophilaenus minor</i>                |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Aphrophora alni</i>                   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Aphrophora salicina*</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Philaenus spumarius</i>               |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Gargara genistae*</i>                 |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Megophthalmus scanicus</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Oncopsis alni*</i>                    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Oncopsis carpini*</i>                 |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Oncopsis flavicollis*</i>             |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis albae*</i>                  |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis prasina*</i>                |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis notata*</i>                 |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis marginata*</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis infuscata*</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis cerea*</i>                  |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis graminea*</i>               |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis vicina*</i>                 |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis scutellata</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macropsis elaeagni*</i>               |                     |                    |                          | X                 |                  |

<sup>1</sup>: *G. boldi* ist ein Dünenbesiedler, die auch die Primärdünen der Küsten besiedelt. Sie ist halotolerant, gehört aber nicht zur Gilde der Salzstellenbesiedler.

| Arten                             | halobionte<br>Arten | halophile<br>Arten | halotole-<br>rante Arten | haloxene<br>Arten | unklare<br>Arten |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Hephathus nanus</i>            |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Agallia brachyptera</i>        |                     |                    | (X?)                     |                   | X                |
| <i>Anaceratagallia frisia</i>     |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Anaceratagallia laevis</i>     |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Anaceratagallia ribauti</i>    |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Anaceratagallia venosa</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Rhytidodus decimusquartus*</i> |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus lituratus*</i>       |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus stigmatalis*</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus elegans*</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus rutilans*</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus impressifrons*</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus vitreus*</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus distinguendus*</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus ustulatus*</i>       |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus albicans*</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus confusus*</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus nitidissimus*</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Idiocerus populi*</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>lassus lanio*</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>lassus scutellaris*</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Eupelix cuspidata</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Hecalus glaucescens</i>        |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Aphrodes bicinctus</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Aphrodes makarovi</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Aphrodes aestuarinus</i>       | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Planaphrodes trifasciatus</i>  |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Anoscopus albifrons</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Anoscopus limicola</i>         | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Anoscopus albiger</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Anoscopus flavosfriatus</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Anoscopus histrionicus</i>     |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Anoscopus serratulae</i>       |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Stroggylocephalus agrestis</i> |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Stroggylocephalus livens</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Evacanthus interruptus</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadella viridis</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Alebra albostriella*</i>       |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Alebra wahlbergi*</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Alebra viridis*</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Erythria aureola</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Emelyanoviana mollicula</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Dikraneura variata</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Forcipata citrinella</i>       |                     |                    |                          | ?                 | X                |
| <i>Notus flavipennis</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Kybos butleri*</i>             |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kybos rufescens*</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kybos limpidus*</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kybos populi*</i>              |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kybos betulicola*</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Kybos smaragdulus*</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Empoasca decipiens</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Empoasca pteridis</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Empoasca vitis*</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Austroasca vittata</i>         |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Chlorita viridula</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |

| Arten                              | halobionte Arten | halophile Arten | halotolerante Arten | haloxene Arten | unklare Arten |
|------------------------------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|
| <i>Chlorita paolii</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Xerochlorita prasina</i>        | X                |                 |                     |                |               |
| <i>Fagocyba douglasi*</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Fagocyba cruenta*</i>           |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana candidula*</i>      |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana flavescens*</i>     |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana frustrator*</i>     |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana geometrica*</i>     |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana gratiosa*</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana prunicola*</i>      |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana rosae*</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Edwardsiana salicicola*</i>     |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupterycyba jucunda*</i>        |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Linnavouriiana sexmaculata*</i> |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Ribautiana tenerima*</i>        |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx atropunctata</i>       |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Eupteryx aurata</i>             |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Eupteryx signatipennis</i>      |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx adspersa</i>           |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx artemisiae</i>         |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Eupteryx calcarata</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx cyclops</i>            |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx immaculatifrons</i>    |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx urticae</i>            |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx thoulessi</i>          |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Eupteryx tenella</i>            |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx vittata</i>            |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Eupteryx notata</i>             |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Alnetoidea alneti*</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Zyginidia pullula</i>           |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Zyginidia scutellaris</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Zygina flammigera*</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Zygina tiliae*</i>              |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Arboridia parvula</i>           |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Tamaricella tamaricis</i>       |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Opsius stactogalus</i>          |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Neoliturus fenestratus</i>      |                  |                 | X <sup>b</sup>      |                |               |
| <i>Balclutha punctata</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Balclutha rhenana</i>           |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles cristatus</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles frontalis</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles horvathi</i>        |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Macrosteles laevis</i>          |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles lividus</i>         |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Macrosteles maculosus</i>       |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles ossianilssonii</i>  |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrost. quadripunctulatus</i>  |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Macrosteles septemnotatus</i>   |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles sexnotatus</i>      |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Macrosteles sordidipennis</i>   | X                |                 |                     |                |               |
| <i>Macrosteles variatus</i>        |                  |                 |                     | X              |               |
| <i>Macrosteles viridigriseus</i>   |                  | X               |                     |                |               |
| <i>Deltocephalus pulicaris</i>     |                  |                 | X                   |                |               |
| <i>Recilia coronifera</i>          |                  |                 |                     | X              |               |

<sup>b</sup>.: Offensichtlich ist diese Art in Mitteleuropa nur in der pannonischen Tiefebene halotolerant.

| Arten                           | halobionte<br>Arten | halophile<br>Arten | halotole-<br>rante Arten | haloxene<br>Arten | unklare<br>Arten |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Recilia schmidtgeni</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Doratura exilis</i>          |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Doratura styliata</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Doratura homophyla</i>       |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Tetartostylus illyricus</i>  |                     |                    |                          |                   | X                |
| <i>Allygus mixtus</i> *#        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Allygus modestus</i> *#      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Allygidius commutatus</i> *# |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Dicrallygus mayri</i> *      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Graphocraerus ventralis</i>  |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Rhytistylus proceps</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>!;ardya tenuis</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Paluda flaveola</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Rhopalopyx adumbratus</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Rhopalopyx preysleri</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Rhopalopyx vitripennis</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Elymana sulphurella</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Cicadula albingensis</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula rubroflava</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula persimilis</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula quinquenotata</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula saturata</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula flori</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cicadula quadrinotata</i>    |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Cicadula placida</i>         |                     |                    |                          |                   | X                |
| <i>Cicadula frontalis</i>       |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Mocydia crocea</i>           |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Mocydiopsis attenuata</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Mocydiopsis parvicauda</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Thamnotettix diluitor</i> *# |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Macustus griseus</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Doliotettix lunulatus</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Athysanus argentarius</i>    |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Athysanus quadrum</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Stictocoris picturatus</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Ophiola decumana</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Limotettix striola</i>       |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Laburru impictifrons</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Laburru handlirschi</i>      |                     | X                  |                          |                   |                  |
| <i>Conosanus obsoletus</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Euscelis distinguendus</i>   |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Euscelis incisus</i>         |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Euscelis lineolatus</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Ederranus discolor</i>       |                     |                    | (X?)                     |                   | X                |
| <i>Streptanus aemulans</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Streptanus confinis</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Streptanus marginatus</i>    |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Streptanus sordidus</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Artianus interstitialis</i>  |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Paramesus obtusifrons</i>    | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Paramesus major</i>          | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Parapotes reticulatus</i>    |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Paralimnus phragmitis</i>    |                     | X                  |                          |                   |                  |
| <i>Paralimnus rotundiceps</i>   |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Metalimnus formosus</i>      |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Metalimnus obtusus</i>       |                     |                    | X                        |                   |                  |



| Arten                                  | halobionte<br>Arten | halophile<br>Arten | halotole-<br>rante Arten | haloxene<br>Arten | unklare<br>Arten |
|--|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Arocephalus longiceps</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Arocephalus languidus</i>           |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Arocephalus punctum</i>             |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Psammotettix comitans</i>           |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix kolosvarensis</i>      |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix alienus</i>            |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix provincialis</i>       |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix cephalotes</i>         |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Psammotettix helvolus acid.</i>     |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Psammotettix helvolus basi.</i>     |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix putoni</i>             | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Psammotettix nodosus</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Psammotettix confinis</i>           |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Psammotettix pictipennis</i>        | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Psammotettix asper</i> <sup>9</sup> | X                   |                    |                          |                   |                  |
| <i>Adarrus multinotatus</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Errastunus ocellaris</i>            |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Turrutus socialis</i>               |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Jassargus pseudocellaris</i>        |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Jassargus obtusivalvis</i>          |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Mendraus pauxillus</i>              |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Verdanus abdominalis</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Arthaldeus arenarius</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Arthaldeus striifrons</i>           |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Arthaldeus pascuellus</i>           |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Sorrhuanus assimilis</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cosmotettix caudatus</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Cosmotettix costalis</i>            |                     |                    |                          | X                 |                  |
| <i>Calamotettix taeniatus</i>          |                     |                    |                          |                   | X                |
| <i>Enantiocephalus cornutus</i>        |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Mocuellus collinus</i>              |                     |                    | X                        |                   |                  |
| <i>Mocuellus metrius</i>               |                     |                    |                          | X                 |                  |

Anschrift: Dr. Wolfgang Fröhlich  
 Philipps-Universität Marburg  
 Fachbereich Biologie-Zoologie  
 35032 Marburg

<sup>9</sup>: WAGNER & FRANZ (1961) meldeten *Psammotettix ornaticeps* von Salzstellen des Neusiedler Sees, diese Meldung beruhte aber auf eine Verwechslung mit *Ps. asper* (Wagner mdl., s. hierzu HOLZINGER et al. 1996).