

Zur Zikadenfauna im Feuchtgrünland - Kenntnisstand und Schutzaspekte

Hildebrandt, Jörn

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über bisher durchgeführte Zikadenerfassungen im Norddeutschen Raum gegeben. Dabei stellen sich Probleme der Vergleichbarkeit und Auswertbarkeit des Datenmaterials hinsichtlich verschiedener Aspekte, die diskutiert werden. Aus den bisherigen Erhebungen und dem Kenntnisstand zur Biotop- und Wirtspflanzenbindung wird eine ökologische Gruppierung der im Feuchtgrünland und dessen waldfreien Ausgangsbiotopen zu erwartenden Zikadenarten vorgenommen. Dieses Artenpotential kann als Grundlage für eine Bewertung von Lebensräumen dienen, an dem ein sich tatsächlich etablierender Artenbestand einzuordnen wäre. Hinsichtlich der Schutzaspekte werden einige für Zikaden relevante Maßnahmen diskutiert. Es werden einige Anregungen für eine Einbeziehung von Habitatparametern bei Freilanduntersuchungen gegeben sowie hinsichtlich eines Monitoringprogramms.

1. Einleitung

Im Rahmen eines vom Bundesamt für Naturschutz (Bonn) geförderten Projektes wird an der Universität Bremen an einem überregionalen Schutzkonzept für den Biotoptyp Feuchtgrünland gearbeitet. Im Rahmen des Projektes geht es neben einer Erfassung und Bewertung der noch vorhandenen Feuchtgrünlandflächen auch um eine Zusammenfassung des Kenntnisstandes zur Wirbellosenfauna.

Dabei spielen die Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) als phytophage Vertreter in der Vegetationsschicht eine bedeutende Rolle hinsichtlich ihrer Arten- und Individuenzahlen. Aufgrund ihrer teilweise hohen Spezialisierung auf bestimmte Pflanzen in diesem Biotoptyp sowie ökoklimatische Faktoren, wie hohe Luft- oder Bodenfeuchte, sind sie prinzipiell gut für eine Bewertung von Lebensräumen geeignet und spielen sicherlich eine nicht unerhebliche Rolle für das Ökosystem, indem sie z.B. bei Massenbefall die Lebensdauer und Fitneß bestimmter Pflanzenarten erheblich beeinflussen und damit auch Stabilität und Sukzession von Vegetationseinheiten.

Diese Arbeit soll den bisherigen Kenntnisstand zur Zikadenfauna in diesem Biotoptyp bilanzieren, Aspekte des Arten- und Biotopschutzes erörtern und einige Anregungen für eine verstärkte Berücksichtigung dieses Taxons bei Fragen des Naturschutzes liefern.

2. Der Kenntnisstand zur Zikadenfauna im Feuchtgrünland

Feuchtgrünlandflächen im Raum der BRD wurden bisher von einer Reihe von Autoren hinsichtlich der Zikadenfauna untersucht, auch wenn dieser Biotoptyp oft nur Teil der Gesamtuntersuchung bildet. Die Arbeiten seien im folgenden in chronologischer Reihenfolge genannt: BONESS (1953) untersuchte eine Reihe verschiedener Grünlandtypen im Norddeutschen Raum hinsichtlich sehr vieler Tiergruppen und bezog dabei auch die Zikaden mit ein, im Bereich der Weser (Raum Schlüsselburg/Stolzenau) bearbeitete MARCHAND (1953) Zikaden als "Indikatoren" verschiedener Wiesentypen. Um die Auswirkungen der menschlichen Nutzung auf Wanzen und Zikaden in Grünlandflächen im Weser-Ems-Gebiet ging es in der Arbeit von REMANE (1958). Unterschiedlichste Grünlandtypen im Greifswalder Gebiet untersuchte EMMRICH (1966), auf der Insel Hiddensee auch salzbeeinflusste Flächen an der Ostsee (EMMRICH 1973). Ebenfalls im Ostseebereich wurden verschiedene Küstenlebensräume von SCHÄFER (1973) erfaßt, weitere Erhebungen, vornehmlich von Mooren und Heiden, wurden von SCHIEMENZ (1976, 1977) durchgeführt. Colline Grünlandtypen wurden in der Arbeit von NIKUSCH (1976) im Bereich des Vogelsberges bearbeitet, in den 90er Jahren wurde Feuchtgrünland an der Elbe (ABRAHAM et al. 1990) und der Weser (HILDEBRANDT 1990) untersucht, eine umfassende Bearbeitung vieler Biotoptypen auf den Ostfriesischen Inseln erfolgte durch NIEDRINGHAUS (1991). Im Rahmen von Begleituntersuchungen zu Pflege- und Entwicklungsplänen wurden Zikaden in Feuchtgrünlandflächen im Bremer Raum bearbeitet (HANDKE 1993, HILDEBRANDT 1994). Diese vergleichsweise geringe Zahl an Arbeiten sollte vergleichend ausgewertet werden, um zu Aussagen über den Wert bestimmter Nutzungsformen bzw. Grünlandtypen für Zikaden zu gelangen. Dazu wurden aus den angegebenen Quellen Arten, Fangmengen und Standortparameter in eine dafür erstellte Datenbank eingegeben. Als in jeweils eigene Felder wurden dabei aufgenommen:

- Standort_ID: nur einmal zu vergebene Identifikationsnummer für jeden abgefangenen Standort
- Quelle
- Bundesland
- Naturraum
- Methoden
- Biotoptyp
- Biotoptyp-Untereinheit
- Vegetationsstruktur
- Pflanzengesellschaften
- Hydrologie
- Nutzung
- Mengenangabe

Die Arbeiten stellen, wenn man sie synthetisch auswerten will, einige Probleme der Vergleichbarkeit hinsichtlich:

1. der **Methoden**: es wurde, in Abhängigkeit von der Fragestellung, mit einer Vielzahl von Methoden gearbeitet, in der Mehrzahl mit Streifnetzen, aber auch mit Sauggeräten oder Handfängen. Dadurch kommt es zu ganz unterschiedlichen Aussagemöglichkeiten über Artenspektrum und Dominanz innerhalb bestimmter Grünlandtypen.

2. der **Erfassungszeiträume**: zwar ist in allen angeführten Arbeiten eine mehrfache Beprobung innerhalb der Vegetationsperiode durchgeführt worden, doch differieren die Fangzeitpunkte erheblich. Dies macht einen Vergleich der Arbeiten hinsichtlich der Phänologie schwierig.
3. des **räumlichen Bezugs**: das Erfassungsareal ist sowohl von der Methode abhängig wie auch von der Fragestellung. Bei Käschern kommt es notgedrungen zu sehr ungenauen Bezügen zum jeweiligen Biotoppausschnitt, bei Saugfängen dagegen ist in der Regel eine relativ exakte und quantifizierbare Beziehung zu einer kleinen Fläche herstellbar. Da in den meisten Arbeiten aber möglichst das vorhandene Artenvorkommen ermittelt werden sollte und nicht eine Abschätzung von Besiedlungsdichten kleiner Areale, sind die Ergebnisse hinsichtlich der Zuordnung zu kleineren Raumausschnitten nicht auswertbar.
4. der Zuordnung zu relevanten **Habitatparametern**: die oben angeführten Angaben zur Beschaffenheit des Standortes, wie z.B. Hydrologie oder Vegetationsstruktur, fehlen in den meisten Fällen, ihre Ermittlung ist jedoch auch bei Erfassungen größerer Raumeinheiten, etwa mit dem Käschern, nicht unbedingt sinnvoll. Dennoch entsteht hieraus das Problem, die Ergebnisse kaum oder nur schwierig bestimmten Qualitäten des Lebensraumes zuzuordnen. Auf Möglichkeiten einer verfeinerten Erfassung der relevanten Habitatparameter wird weiter unten eingegangen (s. Abb. 2).
5. der **Taxonomie**: Probleme ergeben sich auch bezüglich der im Laufe der Jahrzehnte auftretenden taxonomischen Änderungen, aktueller taxonomischer Probleme und der Determination. So sind gerade in älteren Arbeiten einige Gattungen und Arten inzwischen revidiert. Bei einigen Arten ist der Artstatus nicht ausreichend geklärt (s. REMANE 1994, in diesem Band). Dies gilt z.B. für *Kelisia ribauti* und *K. sabulicola*, hinter denen sich evtl. noch eine dritte Art verbirgt, oder den bisher noch nicht genügend untersuchten Status einiger Arten bzw. Artenschwärme der Gattung *Neophilaenus* (Remane, mdl. 1994). Nicht auszuschließen sind schließlich auch Determinationsfehler bei dieser insgesamt schwierig zu bestimmenden Tiergruppe.

3. Zuordnung des Artenpotentials im Feuchtgrünland zu Biotoptypen und Nährpflanzen

Aus den angeführten Gründen scheint mir eine Gesamtauswertung des bisher vorliegenden Datenmaterials hinsichtlich der Bindung an Biotope und Faktorengefüge, etwa mittels multivariater Analysen, als sehr problematisch. Andererseits wäre eine bloße Auflistung der bisher im Feuchtgrünland nachgewiesenen Arten wenig fruchtbar. Deshalb wurde versucht, die in diesem Biotoptyp auftretenden Arten nach ökologischen Gruppen und der Nährpflanzenbindung einzuteilen und damit ein Potential zu erwartender Arten vorzugeben.

Dabei wurde von natürlichen bzw. naturnahen Lebensräumen als Ausgangsbiotopen für Grünland ausgegangen, die sich im Wesentlichen aus Salzwiesen, Hoch-, Zwischen- und Niedermooren sowie Ufer- und Verlandungsgesellschaften rekrutieren. Feuchtgrünland, ein ökologisch nicht klar definierter Begriff, entstand meist aus der Umwandlung ehemaliger Wälder oder der Entwässerung obiger waldfreier Feuchtbiotope. Je nach Ursprungslebensraum haben wir es bei den verschiedenen Formen der Grünlandnutzung mit bestimmten

Ausprägungstypen von Feuchtgrünland zu tun, die noch Reste der Artenbestände der Primärbiotope aufweisen sollten.

Tab. 1 listet die jeweils in einem bestimmten Biototyp potentiell auftretenden Arten auf, einschließlich ihrer Wirtspflanzen bzw. des bisherigen Kenntnisstands. Innerhalb der ökologischen Gruppen bzw. Wirtspflanzenzuordnungen sind die Arten alphabetisch sortiert, Arten, deren Taxonomie ungeklärt ist, wurden mit einem * markiert.

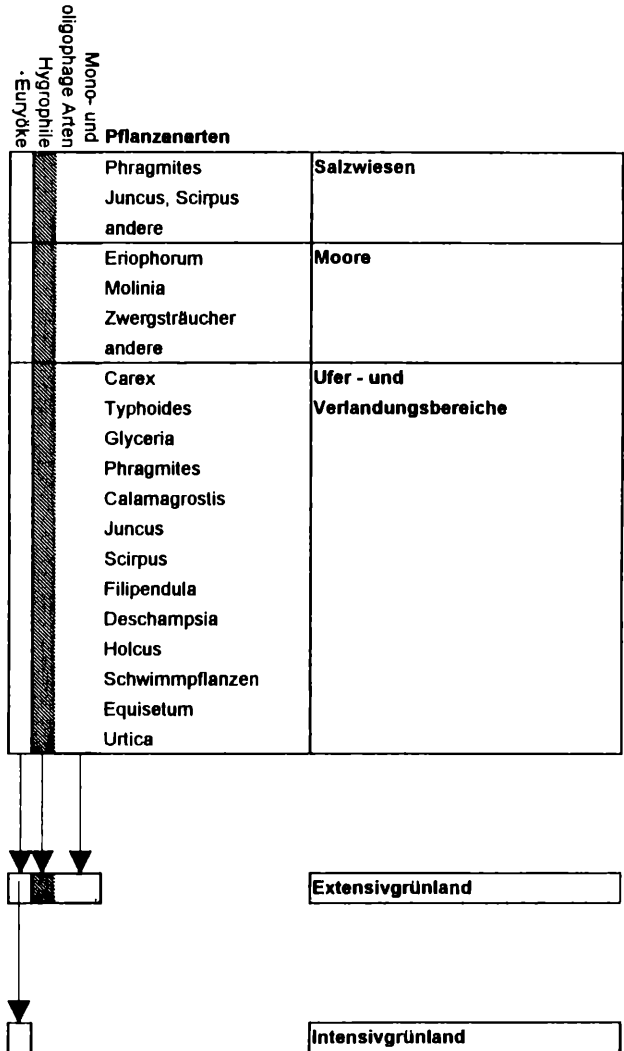
Mit aufgenommen wurden in einer gesonderten Kategorie auch Arten, die für Feuchtgrünland untypisch sind, aber aus trockeneren Grünlandbeständen in diese Flächen einstrahlen können, sowie Arten, die zwar die in diesem Biototyp auftretenden Pflanzenarten besiedeln, im Norddeutschen Tiefland aber aufgrund ihrer Gesamtverbreitung nicht oder kaum zu erwarten sind. Arten, über deren Wirtspflanzen nichts bekannt ist bzw. Unklarheit besteht, werden durch ein schwarzes Kästchen am rechten Rand gekennzeichnet. Hier besteht besonders hoher Forschungsbedarf bezüglich der Nährpflanzenbindung.

Diese Liste stellt somit für den Norddeutschen Raum quasi das Potential der in bestimmten Flächen zu erwartenden Arten dar. Je vollständiger das jeweils zu erwartende Arteninventar vorhanden ist, als desto wertvoller können die Flächen aus Naturschutzsicht anzusehen sein. Flächenbewertungen über diesen Ansatz wurden von REMANE (1987) und REMANE & REIMER (1989) durchgeführt. Je höher das "Artenbestands-Soll" im jeweiligen Gebiet etabliert ist, desto wertvoller ist der Standort. Natürlich ist eine Zuordnung zu Biototypen und Wirtspflanzen, wie sie Tab.1 darstellt, nicht unproblematisch:

1. Einige Arten **verändern innerhalb ihres Verbreitungsareals ihre ökologischen Ansprüche**. So bewohnt z.B. *Macrosteles feberi* in Mitteleuropa v.a. zuwachsende Schlenken, besiedelt aber im Mittelmeerraum andere Biotope (REMANE, mdl. 1994). Ob die Zuordnung zumindest für den Norddeutschen Raum Gültigkeit hat, bedürfte bei einigen Arten also noch einer genaueren Überprüfung.
2. Die **Wirtspflanze** bestimmter Arten kann **regional wechseln** oder auch in Abhängigkeit vom **Entwicklungsstadium** der Zikadenart.
3. Bei einigen Arten liegt nur eine spezielle Bindung an die **Eiablagepflanze** vor, nicht aber an die **Nahrungspflanze**, wie z.B. bei *Cicadella viridis*, die ihre Eier ausschließlich an *Juncus* ablegt, bei der Ernährung aber relativ polyphag ist (REMANE, mdl. 1994).

Mit der Vorgabe eines Artenpotentials kann natürlich niemals vom Vorkommen der entsprechenden Wirtspflanzen bzw. der geeigneten ökologischen Standortbedingungen auf den tatsächlichen Besiedlungserfolg geschlossen werden, nach dem Motto: wenn ich den Pflanzenbestand kenne, brauche ich die Fauna nicht mehr zu untersuchen. Selbst wenn augenscheinlich alle Kolonisationsvoraussetzungen gegeben sind, fehlen bestimmte potentiell auftretende Zikadenarten. Z.B. besiedelt die monophag an Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) lebende *Ditropis pteridis* ihre Wirtspflanze teilweise in Massen, teils fehlt sie selbst in großen, dichten Adlerfarnbeständen (REMANE, mdl. 1994). Der Einfluß von Dichte und Häufigkeit der Wirtspflanzen auf Zikadenpopulationen ist bisher jedenfalls sehr wenig untersucht und verdient verstärkte Betrachtung.

Abb. 1: Matrix für Artenpotentiale für Zikaden im Grünland und dessen Ausgangsbiotopen



Strukturparameter

1. Vertikale Vegetationsstruktur, Biomasseverteilung

- 1 < 30 cm
 2 30 - 60 cm
 3 60 - 120 cm hoher Anteil niedrigwüchsiger Arten
 4 60 - 120 cm geringer Anteil niedrigwüchsiger Arten
 5 120 - 180 cm
 6 > 180 cm

2. Horizontale Struktur und Dichte

- 1 magerwüchsig, rasig
 2 lockerwüchsig, rasig
 3 dichte (bultige) und lockerwüchsige (rasige) Strukturen im Wechsel
 4 (gleichmäßig) dichtwüchsig, rasig

3. Nutzungsrhythmus und Phänologie

- 1 Umtriebsweide ab: _____
 2 Dauerweide mit Nachmahd ab: _____
 3 Mähwiese Schnittdatum: _____
 4 Mähweide Schnittdatum: _____
Beweidungszeitraum: _____
 5 Brache

4. Gräser/Kräuter - Verhältnis

- 1 < 1:3 (< 25 % Gräser)
 2 1:3 bis 3:1 (25-75% Gräser)
 3 > 3:1 (> 75 % Gräser)

Abb. 2: Vorschlag für die Erfassung von Habitatparametern für Zikaden in Grünlandbiotopen

Vegetation

Pflanzengesellschaften:

Bodentyp:

Hydrologie:

| | | |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | 1 | trocken, stets Überschwemmungsfrei |
| <input type="checkbox"/> | 2 | mäßig trocken, im Sommer Überschwemmungsfrei, im Winter selten überschwemmt |
| <input type="checkbox"/> | 3 | mäßig frisch, im Sommer selten überschwemmt, im Winter gelegentlich |
| <input type="checkbox"/> | 4 | frisch, im Sommer selten, im Winter häufiger überschwemmt |
| <input type="checkbox"/> | 5 | feucht, oft |
| <input type="checkbox"/> | 6 | sehr feucht, regelmäßig überschwemmt |
| <input type="checkbox"/> | 7 | naß, im Sommer selten, im Winter regelmäßig überschwemmt |
| <input type="checkbox"/> | 8 | sehr naß, oft überschwemmt, auch im Sommer |

Lage in der Umgebung

| | | Entfernung | | |
|----|-------------------------|------------|------------|---------|
| | | 0 - 50 m | 50 - 200 m | > 200 m |
| W | Wohngebiet, Siedlung | | | |
| I | Industrie/Gewerbegebiet | | | |
| A | Acker | | | |
| B | Brachen | | | |
| GL | Grünland | | | |
| R | Röhrichte, Seggenrieder | | | |
| S | Straße | | | |
| L | Laub- oder Mischwald | | | |
| N | Nadelwald | | | |
| F | Forst/ Wald allgemein | | | |
| G | größeres Gewässer | | | |
| Gr | Gräben | | | |
| T | Tümpel, Kleingewässer | | | |
| M | Moore | | | |
| R | Ruderalflächen | | | |
| Tr | Tricknarassen | | | |
| | Sonstiges | | | |

4. Schutzaspekte

Vergegenwärtigt man sich schematisch die Artenpotentiale der entsprechenden naturnahen und als Grünland extensiv oder intensiv genutzten Flächen wie in Abb. 1, so wird deutlich, daß die Ausgangsbiotope im Wesentlichen von

- **mono- und oligophagen Arten** der entsprechenden Vegetation,
- **hygrophilen Arten** ohne enge Wirtspflanzenbindung,
- **euryöken Arten** besiedelt werden.

Intensiv genutztes, stark entwässertes Grünland weist weder das Artenset der Pflanzenspezialisten noch der hygrophilen Arten auf, sondern wird von ubiquitären Zikadenarten besiedelt, die überwiegend polyphag an Gramineen leben.

Im **extensiv genutzten** Feuchtgrünland, das ausreichend hohe Wasserstände aufweist, sind potentiell sowohl teils die spezialisierten Arten der Ausgangsbiotope zu erwarten (sofern die entsprechenden Wirtspflanzen vorhanden sind), die hygrophilen Arten, als auch die Euyöken, die aber in ihrer Dominanz meist zurücktreten. Von daher ist verständlich, daß Feuchtgrünland von der Zikadenbesiedlung zu den artenreichsten Biotoptypen in Mitteleuropa zählt.

Aus der Wirtspflanzenbindung der Zikadenarten wird deutlich, daß der überwiegende Anteil des Artenspektrums an Gramineen, Juncaceen und Cyperaceen lebt. Spezifische Blütenpflanzen spielen, mit wenigen Ausnahmen, z.B. *Urtica dioica* und *Filipendula ulmaria*, für Zikaden im Feuchtgrünland keine Rolle, im Gegensatz etwa zu vielen phytophagen Schmetterlings- oder Käferarten, die auf bestimmte Kräuter des Grünlandes angewiesen sind. Dies gilt jedoch für andere Biotoptypen, wie Trockenrasen oder Wälder nicht, in denen Blütenpflanzen für Zikaden sehr bedeutsam sind.

Von daher ist als Schutzmaßnahme aus zikadologischer Sicht im Feuchtgrünland ein hoher Wasserstand bei geringer Nutzung, z.B. einmaliger Mahd, wünschenswert. Denn die Artenmannigfaltigkeit geht nicht nur bei Intensivierung der Nutzung zurück, sondern auch bei Verbrachung, da dann hochwüchsige und konkurrenzstarke Süß- und Sauergräser, z.B. *Typhoides arundinacea* und *Carex acutiformis*, die in extensiv genutzten Beständen nur in geringer Dichte auftreten, zur Dominanz gelangen.

Aus der ökologischen Gruppierung in Tab. 1 (siehe Anhang) ergibt sich auch, welche Vegetationsbestände besonders schützenswert sind: mit sehr vielen Arten sind **Großseggenrieder** von Zikaden besiedelt, unter denen besonders **kalkbeeinflusste Böden** eigene Artengarnituren aufweisen. Ebenso sind **nasse Brachflächen bzw. kaum genutzte Bestände** mit Wasserschwaden (*Glyceria* spp.), Rohrglanzgras (*Typhoides arundinacea*), Binsen (*Juncus* spp.) von vielen mono- und oligophagen Arten besiedelt. Diese Vegetationsbestände sind jedoch in der Kulturlandschaft relativ häufig und verdienen derzeit keine besonderen Schutzbemühungen.

Neben dem Schutz der naturnahen Biotope, d.h. Hoch- und Niedermooren, Salzwiesen, Verlandungsgürteln von Gewässern, ist somit aus Sicht dieses Taxons eine möglichst große Naturnähe von Feuchtgrünland anzustreben, die sich nur über hohe Wasserstände erreichen läßt, der zu einem entsprechenden "**Versumpfungseffekt**" führt, auch wenn dies für die Landwirtschaft sicherlich eine einschneidende Maßnahme ist, die die "ordnungsgemäße Nutzung" der Flächen erschwert.

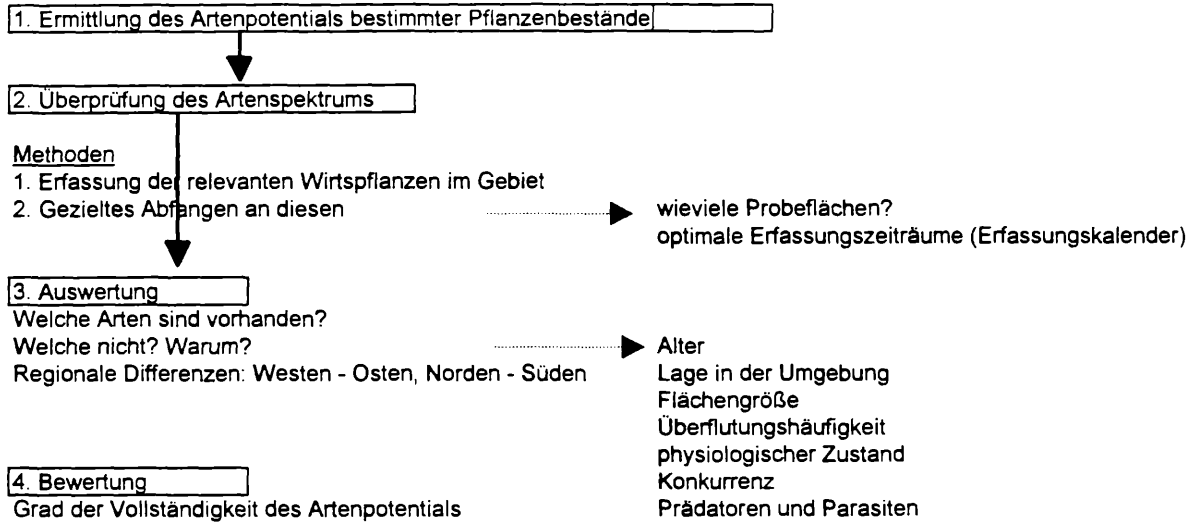


Abb. 3: Einsatz von Zikaden als Zielarten im Naturschutz

5. Ausblick und Anregungen für den Einsatz von Zikaden im Naturschutz

Die Schwierigkeiten bei der Auswertung wurden oben beschrieben. Wenig bekannt ist meist über die genaue Habitatbindung der Arten. Wie ist die Situation zu verbessern?

Um bei zukünftigen Erhebungen das **ökologische Gefüge**, in der sich Arten aufhalten, genauer zu erfassen, wäre es sinnvoll, **abiotische** und **biotische Parameter** bei einer Untersuchung möglichst nachvollziehbar und objektiv zu klassifizieren (Abb. 2). Bei den strukturellen Parametern wäre dabei eine Klassifizierung sowohl in der Vertikalen (von <30 cm bis >180 cm) sinnvoll wie auch in der Horizontalen, die Angaben über die Dichtwüchsigkeit des Bestandes enthält (von magerwüchsig-rasig bis gleichmäßig-dichtwüchsig). Diese strukturellen Gegebenheiten werden von der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung im Wesentlichen beeinflusst, die auch das Gräser-Kräuter-Verhältnis bestimmt. Daneben wäre eine Erfassung der wichtigsten Pflanzengesellschaften, Bodentypen und der Hydrologie sinnvoll, bei denen man sich an schon erarbeitete Klassifizierungsmuster halten könnte, wie der Zuordnung zu Pflanzengesellschaften nach ELLENBERG (1982) oder zu Wasserstufen nach BÄUMER (1962). Wichtig für die Rekrutierung von Zikadenbeständen ist ebenfalls das Umfeld, das einen zu untersuchenden Lebensraum umgibt und quasi den "regionalen pool" für das Artenpotential bildet. Über eine Abschätzung der Entfernung zu benachbarten Biotopen lassen sich Einschätzungen bezüglich des Besiedlungserfolges und der notwendigen Zeiträume vornehmen. Derartige Daten sind angesichts der Fragen nach der Wiederherstellbarkeit und Ausgleichbarkeit von Biotopen von großem Wert für die Naturschutzforschung.

Als Ablaufschema für den Einsatz von Zikaden als Zielarten im Naturschutz gibt Abb. 3 eine zusammenfassende Anregung. Bisher wurde diese Tiergruppe so gut wie nie für eine planungsbezogene Bioindikation eingesetzt, obwohl ihre Eignung wesentlich besser ist als viele andere phytophage Insektengruppen (s. HILDEBRANDT 1990b). Es ist meines Erachtens an der Zeit, daß Zikaden bei landschaftsplanerischen und Naturschutz-Belangen verstärkt berücksichtigt werden. Die Vorgabe eines Artenpotentials in obiger Form ließe sich sinnvoll auch auf andere Biotoptypen ausdehnen, was eine Bewertungsgrundlage für alle von Zikaden besiedelten Lebensräume darstellen könnte und so die bisher erarbeitete Rote Liste (REMANE et al., in Vorb.) sinnvoll ergänzen könnte.

Danksagung

Herrn Prof. Dr. R. Remane (Universität Marburg) danke ich für wertvolle Angaben zu taxonomischen Problemen, zur Ökologie und Wirtsbinding der Zikadenarten, Herrn Dipl.-Biol. H. Nickel (Universität Göttingen) für kritische Durchsicht des Manuskripts und Ergänzungen zur ökologischen Gruppierung und den Wirtspflanzen der Zikaden.

Literatur

- Abraham, R., Hemmerling, W & A. Haack (1990): Faunistische Begleituntersuchungen im Zuge der Grundlagenermittlung zur Erstellung eines Entwicklungskonzeptes für das Naturschutzgebiet " Haseldorfer Binnenelbe im Elbvorland".- Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz, Kiel, 2 Bde., 330 pp.
- Bäumer, K. (1962): Die Wasserstufen-Karte der Wümme-Niederung.- Abh. Natwiss. Ver. Bremen 36 (1): 118-168
- Boness, M. (1953): Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd.- Z.Morph. Ökol. Tiere 42: 225-277
- Ellenberg, H. sen. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Emmrich, R. (1966): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Zikadenfauna (Homoptera-Auchenorrhyncha) von Grünlandflächen und landwirtschaftlichen Kulturen des Greifswalder Gebietes.- Mitt. Zool. Mus. Berlin 42 (1): 61-126
- Emmrich, R. (1973): Zur Zikadenfauna der Insel Hiddensee (Homoptera-Auchenorrhyncha).- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden: 171-176
- Handke, K. (1993): Tierökologische Untersuchungen über Auswirkungen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in einem Graben-Grünland-Gebiet der Wesermarsch bei Bremen.- Diss. Wilhelms-Universität Münster, 297 pp + Anhang
- Hildebrandt, J. (1990a): Terrestrische Tiergemeinschaften der Salzwiesen im Ästuarbereich.- Diss. Universität Bremen, 290 pp.
- Hildebrandt, J. (1990b): Phytophage Insekten als Indikatoren für die Bewertung von Landschaftseinheiten am Beispiel der Zikaden.- Natur und Landschaft 65 (7/8): 362-365
- Hildebrandt, J. (1994): Auswirkungen der Extensivierung auf phytophage Insekten: Erfahrungen aus dem NSG "Borfelder Wümmewiesen" und dem GVZ-Ausgleichsraum.- Bremer Beiträge zu Naturkunde und Naturschutz (im Druck)
- Marchand, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren von Wiesentypen.- Beitr. Ent. 3 (1/2): 116-162
- Niedringhaus, R. (1991): Analyse isolierter Artengemeinschaften am Beispiel der Zikadenfauna der ostfriesischen Düneninseln.- Diss. Univ. Oldenburg, 153 pp.
- Nikusch, I. (1976): Untersuchungen über die Zikadenfauna (Homoptera-Auchenorrhyncha) des Vogelsberges.- Jb. nass. Ver. Naturk. 103: 98-166
- Remane, R. (1958): Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet.- Z. ang. Ent. 42 (4): 353-400
- Remane, R. (1987): Zum Artenbestand der Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) auf dem Mainzer Sand.- Mainzer Natwiss. Archiv 25: 273-349

- Remane, R. & Reimer, H. (1989): Im NSG "Rotes Moor" durch Wanzen (Heteroptera) und Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) genutzte und ungenutzte "ökologische Lizenzen" im Vergleich zu anderen Mooren und der übrigen Rhön.- Telma Beiheft 2: 149 - 172
- Schäfer, M. (1973): Untersuchungen über die Habitatbindung und ökologische Isolation der Zikaden einer Küstenlandschaft.- Arch. Natsch. Landschaftsforschung 13 (4): 329-352
- Schiemenz, H. (1976): Die Zikadenfauna von Heide- und Hochmooren des Flachlandes der DDR (Homoptera, Auchenorrhyncha).- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 6, 4: 39-54
- Schiemenz, H. (1977): Die Zikadenfauna der Waldwiesen, Moore und Verlandungssümpfe im Naturschutzgebiet Serrahn (Homoptera, Auchenorrhyncha).- Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 6, 26: 297-304

Anschrift des Autors:

Dr. Jörn Hildebrandt
Universität Bremen
Am Fallturm 11
D-28334 Bremen

Anhang:
Tab. 1. Gruppierung der im Feuchgrünland auftretenden Zikaden nach Biotopbindung und Wirtspflanzen

| Wirtspflanzen | Gattung | Art | Genauere Angaben zur Wirtspflanze |
|--|--------------|---------------|---|
| Halophile oder -bionte Arten salzbeeinflußter Biotope | | | |
| Phragmites australis | Chloriona | glaucescens | |
| | Delphax | pulchellus | |
| Juncus, Scirpus | Calligypona | reyi | Juncus (?), Scirpus lacustris, S. tabernaemontani |
| | Paramesus | obtusifrons | Juncus maritimus, Scirpus maritimus |
| Poaceae, Dicotyledonae oder Wirtspflanzen unbekannt | Anoscopus | albiger | Gramineen, zB. Puccinellia |
| | Anoscopus | limicola* | unbekannt, evtl. polyphag |
| | Aphrodes | aestuarinus* | unbekannt |
| | Javesella | salina | an halophiler Vegetation (Gramineen) |
| | Macrosteles | lividus | Gräser und Kräuter, aber v.a. an Eleocharis |
| | Macrosteles | sordidipennis | Festuca, Juncus gerardii u.a. ? |
| | Macrosteles | virdigriseus | Poaceae |
| | Psammotettix | putoni | Puccinellia spp., evtl. auch andere |

Arten der Moore (Hoch- und Zwischenmoore)

| | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------|---|
| Eriophorum | Cicadula | quinquenotata | Eriophorum, Carex (?) |
| | Cosmotettix | panzeri | Eriophorum spp. |
| | Nothodelphax | distinctus | Eriophorum spp. |
| | Delphacodes | capnodes | Eriophorum spp., evtl. Carex spp. |
| | Kelisia | vittipennis | Eriophorum spp., gelegentlich Carex spp. |
| | Macrosteles | fieberi | Scirpus, Eriophorum |
| | Ommatidiotus | dissimilis | Eriophorum vaginatum |
| auch Scirpus | Sorhoanus | xanthoneurus | Eriophorum vaginatum |
| Molinia | Deltoccephalus | maculiceps | Molinia, Eriophorum (?) |
| | Jassargus | sursumflexus | Molinia coerulacea, auch M.c. spp. arundinacea |
| | Muellerianella | extrusa | Molinia |
| Zwergsträucher | Ophiola | russeola | Vaccinium oxycoccus, Calluna vulgaris, Erica carnea? |
| Laubhölzer, Zwergsträucher | Cixius | similis | Betula pubescens, B. nana, Salix spp., Ledum, Myrica, Vaccinium |
| Carex u.a. | Limotettix | atricapillus | Carex? |
| | Paradelphacodes | paludosus | Carex |
| | Stroggylocephalus | livens | Carex, evtl. auch Eriophorum |

Hygrophile Arten der Ufer-, Verlandungs- und Feuchtwiesenvegetation

Mono- und oligophage Arten

| | | | |
|-----------------------|-------------------|---------------|--|
| Carex | Anakeiisia | fasciata | C. riparia - Gruppe |
| | Cicadula | flori | Carex |
| | Cicadula | frontalis | große Carex - Arten |
| | Cicadula | quadrinotata | |
| | Cicadula | saturata | Carex, evtl. nur an C. fusca |
| | Cosmotettix | caudatus | Carex vesicaria, C. pilosa |
| | Cosmotettix | costalis | |
| | Kellsia | guttula | |
| | Kellsia | pallidula | Carex, z.B. C. flacca |
| | Kellsia | praecox | Carex brizoides u.a. |
| | Kellsia | punctulum | Carex spp., z.B. C. rostrata |
| | Kellsia | ribauti | kleine Carex spp. |
| | Megamelus | notula | Carex riparia, C. rostrata, u.a. auch Juncus |
| | Metalimnus | formosus | Carex spp. (auch Phragmites?) |
| | Notus | flavipennis | |
| | Oncodelphax | pullulus | Carex, z.B. C. nigra |
| | Stenocranus | fuscovittatus | bestandsbildende Großseggen, z.B. C. rostrata, C. paniculata |
| | Stenocranus | longipennis | Carex paniculata |
| | Stroggylocephalus | agrestis | Carex |
| | Xanthodelphax | stramineus | Carex (bes. Kleinseggen), aber auch Gramineen |
| Typhoides arundinacea | Balciutha | rhenana | |
| | Mocuellus | metrius | |
| | Paraliburnia | adela | |
| | Stenocranus | major | |
| Glyceria | Struebingianella | lugubrina | Glyceria maxima, G. fluitans |



| | | |
|-----------------------------|---------------------|------------------|
| Phragmites australis | Calamotettix | taeniatus |
| | Chloriona | dorsata |
| | Chloriona | smaragdula |
| | Chloriona | vasconica |
| | Delphax | crassicornis |
| | Delphax | pulchellus |
| | Euldes | speciosa |
| | Paralimnus | phragmitis |
| Calamagrostis | Cicadula | nigricornis* |
| | Lebradea | calamagrostidis |
| | Paralimburnia | clypealis |
| | Streptanus | okaensis |
| Juncus | Cicadella | viridis |
| | Conomelus | anceps |
| | Conosanus | obsoletus |
| | Florodelphax | leptosoma |
| | Florodelphax | parlyphasma |
| | Limotettix | striola |
| Scirpus | Coryphaelus | gyllenhalii |
| Filipendula ulmaria | Athysanus | quadrum |
| | Eupteryx | signatipennis |
| | Macrosteles | septemnotatus |
| Deschampsia | Acanthodelphax | denticauda |
| | Streptanus | confinis |
| | Muellerianella | brevipennis |
| Holcus | Muellerianella | fairmairei |
| Schwimmpflanzen | Macrosteles | cyane |
| Equisetum | Javesella | stali |
| | Macrosteles | frontalis |

Calamagrostis canescens?

Calamagrostis canescens

Calamagrostis canescens

Calamagrostis canescens, C. purpurea

v.a. Juncus, weiter südlich auch polyphag

Juncus spp.

Juncus effusus, auch hochwüchsige Poaceae

Juncus spp. (z.B. J. effusus, J. conglomeratus)

Juncus spp. (z.B. J. inflexus)

an kleinwüchsigen Juncaceen, v.a. Salzstellen und Schlammflächen

Scirpus, angeblich auch Sparganium

vermutl. an Filipendula

in Horsten von Deschampsia caespitosa (wahrsch. monophag)

v.a. Deschampsia caespitosa, auch andere Gramineen?

Deschampsia flexuosa

Holcus lanatus, H. mollis zwischen Binsen, auch Avenella flexuosa

Schwimmpflanzen Nymphaea, Nuphar lutea, Potamogeton natans

Equisetum

Equisetum

Hygrophile Arten ohne enge Wirtspflanzenbindung (oder diese unbekannt)

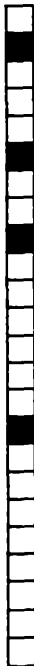
| | | |
|-----------------------|--------------------|---|
| Agallia | brachyptera | Fabaceae u.a. |
| Arthaldeus | strilifrons | Poaceae |
| Cicadella | lasiocarpae | Juncus ? in Skandinavien evtl. Carex lasiocarpae |
| Delphacodes | venosus | Carex ?, Juncus ?, Eriophorum ? (zw. Sphagnen u.a. Moos) |
| Reclia | coronifera | v.a. Holcus, Molinia |
| Euconomelus | lepidus | Cyperaceae, auch Juncaceae? |
| Eupteryx | vittata | polyphag (?) an Kräutern |
| Forcipata | citrinella | Cyperaceae, Poaceae, Juncaceae (Luzula) |
| Forcipata | forcipata | Poaceae, evtl. Carex, Luzula |
| Javesella | forcipata | Poaceae |
| Javesella | obscorella | Glyceria spp., auch Agrostis |
| Acanthodelphax | spinusos | diverse Poaceae (z.B. Nardus), evtl. auch kleinwüchsige Carex - Arten |
| Macustus | grisescens | polyphag an Monokotyledonen |
| Neophilaenus | lineatus* | Poaceae, Cyperaceae |
| Paluda | flaveola | hohe Poaceae: Calamagrostis, Deschampsia, Phalaris u.a. |
| Sorhoanus | assimilis | diverse Poaceae |
| Streptanus | sordidus | Poaceae |



Euryöke Arten

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Arthaldeus | pascuellus |
| Athysanus | argentarius |
| Cercopis | vulnerata |
| Criomorphus | albomarginatus |
| Dicranotropis | hamata |
| Elymana | sulphurella |
| Eupteryx | atropunctata |
| Eupteryx | aurata |
| Evacanthus | interruptus |
| Graphocraerus | ventralis |
| Jassargus | pseudocellaris |
| Jassargus | flori |
| Javesella | dubia |
| Javesella | pellucida |
| Lepyronia | coleoptrata |
| Macrosteles | cristatus |
| Macrosteles | horvathi |
| Macrosteles | laevis |
| Macrosteles | sexnotatus |
| Megophthalmus | scanicus |
| Philaenus | spumarius |
| Rhopalopyx | adumbrata |
| Streptanus | aemulans |
| Verdanus | abdominalis |

Poaceae, eu- und mesotrophes Grünland
Poaceae, auch an Dicotyledonen ?
Adulti polyphag an Gräsern und Kräutern
Poaceae, z.B. *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Avenella flexuosa* u.a.
Poaceae, bei uns bes. *Dactylis*, *Agropyron*
offenbar polyphag an Poaceae
polyphag an Kräutern
sehr polyphag: Stauden unterschiedlichster Pflanzenfamilien
polyphag (?)
wahrscheinlich polyphag
Poaceae, z.B. *Nardus*, *Agrostis tenuis*
Poaceae
Poaceae, v.a. *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis stolonifera*
Poaceae
polyphag in der Krautschicht an Gräsern und Kräutern
polyphag (?)
v.a. an *Juncus*
Poaceae
Poaceae, Cyperaceae
an kleinwüchsigen Fabaceae
polyphag
Poaceae
Poaceae: Hochgräser
Poaceae



Eutrophierungszeiger

| | | | | |
|--------|---------------|------------|---|--|
| Urtica | Eupteryx | calcarata | Urtica dioica | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | Eupteryx | cylops | Urtica dioica, vorzugsweise auf beschatteten Standorten | |
| | Eupteryx | urticae | Urtica dioica | |
| | Anoscopus | serratulae | vermutlich polyphag | |
| | Cicadula | persimilis | Dactylis glomerata | |
| | Deltocephalus | pulcaris | Poaceae und Dicotyledonae | |
| | Errastunus | ocellaris | polyphag an Poaceae | |
| | Euscellis | inclisus | Leguminosen und Poaceae | |
| | Psammotettix | confinis | Poaceae | |
| | Stenocranus | minutus | Dactylis glomerata (zur Eiablage) | |

Aus anderen Biotoptypen eventuell in best. Grünlandtypen einstrahlend, aber untypisch

| | | | |
|-----------------|---------------|--|--|
| Anakelisia | perspicillata | kleinwüchsige Carex spp. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Arocephalus | longiceps | Poaceae, z.B. Holcus | |
| Arthaldeus | arenarius | Calamagrostis epigeios | |
| Baiclutha | calamagrostis | Calamagrostis epigeios | |
| Baiclutha | punctata | polyphag an Poaceae | |
| Dicraneura | variata | Poaceae: bes. an feinblättrigen Polstergräsern (z.B. Deschampsia flexuosa) | |
| Doliotettix | lunulatus | Poaceae | |
| Eurysula | lurida | Calamagrostis epigeios, C. canescens, auch kleine Carex spp.? | |
| Jassargus | allobrogicus | Avenella flexuosa (bei uns fast ausschließlich) | |
| Javesella | discolor | diverse Poaceae im Waldunterwuchs | |
| Kosswiglianella | exigua | horstbildende feinblättrige Gräser (z.B. Weingartneria, Festuca ovina) | |
| Laodelphax | striatellus | Poaceae | |
| Macrosteles | variatus | v.a. Urtica dioica | |
| Mirabella | albifrons | Calamagrostis epigeios | |
| Mocydla | crocea | oligo- bis polyphager Poaceae-Besiedler (z.B. Dactylis, Brachypodium, Agropyron) | |
| Ophioia | cornicula | Calluna vulgaris, Vaccinium spp. | |
| Psammotettix | alienus | Poaceae | |
| Psammotettix | cephalotes | Briza media | |
| Streptanus | marginatus | Poaceae | |
| Ulopa | reticulata | Calluna vulgaris | |

Zwar an vorhandenen Wirtspflanzen, aber im norddeutschen Tiefland nicht/kaum zu erwarten

| | | |
|-------------------------|------------------------|--|
| Chloriona | chinal | Phragmites australis |
| Cicadula | intermedia | Carex spp. |
| Cicadula | rubroflava | Carex brizoides |
| Cicadula | ornata | Carex |
| Conomelus | lorffer dehneli | Juncus |
| Cosmotettix | edwardsi | Carex? |
| Criomorphus | borealis | Calamagrostis spp |
| Criomorphus | moestus | Calamagrostis canescens |
| Ederranus | discolor | Phragmites? Glycyrra? |
| Endria | nebulosa | Carex (?), Calamagrostis epigeios u. andere hochwüchsige Poaceae |
| Euscelis | lineolatus | Leguminosen |
| Hesium | domino | L. polyphag, z.B. Rhynanthus, I auch auf Betula + Alnus |
| Javesella | simillima | Eriophorum, Carex |
| Lebradea | flavovirens | Calamagrostis spp |
| Macrosteles | alpinus | ? |
| Macrosteles | nubilus | ? |
| Megamelodes | quadrifasciatus | polyphag (Myosotis, Nasturtium, Carex u.a.) |
| Metalimnus | marmoratus | Carex limosa? |
| Nothodelphax | albocarinatus | Eriophorum ?, evtl. auch Carex |
| Ophiola | paludosa | Juncus spp |
| Paralimnus | rotundiceps | Phragmites australis |
| Parapotes | reticulata | Schoenoplectus? |
| Sonronius | dahlbomi | Epilobium angustifolium |
| Sorhoanus | schmidti | Molina |
| Struebingianella | litoralis | Eleocharis, Phragmites |
| Xanthodelphax | flaveolus | Poaceae |

Legende:

* = Taxonomie nicht ausreichend geklärt (Remane, mdl. 1993)

