

## 6.8 Zikaden

### Herbert Nickel

G. Kunz



*Cosmotettix caudatus* (Diademzicpe): heute zumeist nur noch in aussterbenden Reliktpopulationen auf Altbrachen und an Wegrändern auf Standorten einstiger Rinderextensivweiden

### Zentrale Rolle im Ökosystem

Zikaden sind im Grasland von großer funktioneller Bedeutung. Zum einen sind sie selbst Konsumenten von Pflanzenmasse, zum anderen ein wichtiger Nahrungsbestandteil von Vögeln, Fledermäusen, Reptilien, Amphibien, Spinnen, räuberischen Insekten und Parasitoiden, außerdem Produzenten großer Mengen von Honigtau und Überträger von Pflanzenkrankheiten (ROTHSCHILD 1966, GÜNTHER 1996, WALOFF 1980, MOREBY & STOATE 2001, BIEDERMANN et al. 2005, NICKEL 2003, 2008).

Mit rund 300 zum großen Teil monophagen Arten an Süß- und Sauergräsern allein in Deutschland, Dichten bis 5.000 (kleinräumig sogar 8.000) Individuen pro Quadratmeter und bis mehr als 100 Arten pro Hektar sind die Zikaden unter den oberirdischen Wirbellosen eine der wichtigsten Konsumentengruppen im Grasland (WALOFF 1980, ROTHSCHILD 1966, NICKEL 2003). Im Gegensatz zu anderen Pflanzenfressern lassen sie den Pflanzenkörper allerdings weitgehend intakt, da sie nur Phloem-, Xylem- oder Mesophyllsäfte saugen. Die zahlenmäßig dominanten Phloemsauger scheiden den Großteil des aufgenommenen Zuckers wieder aus. Ihre ökosystemare Bedeutung als diffus und nahezu flächendeckend verbreitete Produzenten von Honigtau ist (im Gegensatz zu den Blattläusen) kaum

erforscht, aber vermutlich substanziell, u.a. für Ameisen, Bodenmikroorganismen und Pilze (z.B. MOIR et al. 2018).

Vieles spricht dafür, dass seit dem mittleren Tertiär einige Gruppen, besonders die Spornzikaden (Delphacidae) und unter den Kleinzikaden (Cicadellidae) die artenreichen Gruppen der Paralimnini und Athysanini eine enorme Diversifizierung durchlaufen haben, welche zeitgleich stattfand mit der Auffaltung der jungen Hochgebirge, der darauf folgenden Austrocknung und Versteppung innerkontinentaler Bereiche und der ebenfalls dadurch bedingten Diversifizierung der Gräser – und auch der pflanzenfressenden Großsäuger (URBAN et al. 2010, CATANACH 2014).

Ihre enge Beziehung zu den Gräsern und ihre dominante Stellung im Ökosystem Grasland lassen vermuten, dass Artenzahl und -zusammensetzung und Dichten der Zikaden auf Einflüsse stark reagieren, denen das Grasland unterworfen ist, u.a. Beweidung, aber auch Mahd, Sukzession und Brand. MORRIS (1971, 1981), MORRIS & PLANT (1981) und NICKEL & ACHTZIGER (1999, 2005) konnten dies bereits für die Mahd (sowohl deren Häufigkeit als auch Zeitpunkt) demonstrieren. Für die Beweidung war der Kenntnisstand lange Zeit unübersichtlich, weil die vorliegenden Untersuchungen

wegen verschiedener Arten und Besatzstärken der Weidetiere untereinander schwer vergleichbar sind. VAN KLINK et al. (2015) haben aber nach einer umfangreichen Sichtung der relevanten Literatur herausgestellt, dass allgemein die Diversität von Arthropoden, einschließlich von Zikaden, bei extensiver Beweidung höher ist als bei intensiver.

## Zikaden als Nahrung von Wirbeltieren

Zikaden sind nicht nur ein wichtiger Bestandteil der Nahrung von Spinnen und verschiedenen Insektengruppen (z.B. ROTHSCHILD 1966), sondern auch von Vögeln (MOREBY & STOATE 2001), Fledermäusen (DIETZ et al. 2016), Reptilien und Amphibien (GÜNTHER 1996). Ihre Dichten sind auf Extensivweiden meist deutlich höher als auf Mähwiesen, selbst wenn diese nur extensiv genutzt werden (NICKEL & HILDEBRANDT 2003, NICKEL et al. 2016b). Mehrere Faktoren sprechen dafür, dass Zikaden auf Extensivweiden eine konstante und reiche Nahrungsquelle für viele andere Tiere bilden können: (i) Ihre Dichten können dort über 5.000 Tiere pro Quadratmeter (entspricht 0,5 Tieren pro Quadratzentimeter) erreichen; (ii) im Gegensatz zu vielen holometabolen Insekten verbringen sie ihre gesamte Larvalphase oberirdisch und sind daher dauerhaft in Reichweite vieler räuberischer Tiere; (iii) sie haben nur eine geringe oder gar keine Flugfähigkeit und können daher leicht erbeutet werden und (iv) sie treten in Größenklassen auf (zumeist 1 – 5 mm), die für Jugend-Stadien von Vögeln, Eidechsen und Froschlurchen als Beute in Frage kommen. Gerade der letzte Aspekt spricht einen vermutlich kritischen Engpass für die Fortpflanzung der betreffenden Wirbeltiere an. Auf Mahdflächen ist dieses sehr wichtige Nahrungsangebot in Form von Zikaden wegen der hohen Mortalität deutlich vermindert (s.u.).

Gleichwohl werden besonders die kleinwüchsigen Zikadenarten und vermutlich generell die weichhäutigen Larven in Nahrungsanalysen unterschätzt, wie es z.B. MOREBY & STOATE (2000) in einem quantitativen Vergleich von Halsring- und Kot-Proben für die Heckenbraunelle feststellen konnten; andererseits sind Käfer und Wanzen mit ihren härteren Körperhüllen in den Kotproben leichter nachweisbar und daher überrepräsentiert.

## Die Wirtspflanzenwahl der Zikaden: Leben von dem, was die großen Weidetiere verschmähen

Auf einer extensiven Weide, auf der große Pflanzenfresser also die Möglichkeit haben, zwischen verschiedenen Pflanzenarten auszuwählen, werden giftige, bittere, wehrhafte und regenerationsfähige Pflanzen herausselektiert und gelangen zur Dominanz, während die wohlschmeckenden und nicht wehrhaften wegge-

fressen werden. Pflanzenfressende Insekten sind dadurch seit vielen Jahrmillionen ebenfalls einem Selektionsmechanismus ausgeliefert, der sie zwingt, sich auf diese häufigen Weidepflanzen zu spezialisieren.

Die später ausführlicher diskutierten weidetoleranten Süß- und Sauergräser, die mit Abstand die größte Rolle als Zikadenwirtspflanzen spielen, zeichnen sich durch tief liegende Meristeme aus, die einen raschen Neuaustrieb ermöglichen, durch hohe Silikatgehalte (z.T. mit messerscharfen Blatträndern) oder horstförmigen Wuchs, außerdem durch endophytische Pilze, die für Weidetiere toxische Alkaloide und andere Gifte produzieren (vgl. TSCHARNTKE & GREILER 1995, RODRIGUEZ et al. 2009, NICKEL 2003).

Weitere wichtige Wirtspflanzen für Zikaden und auch andere Insekten sind Dornensträucher (besonders der Familie Rosaceae – Rosengewächse), Disteln, Brennnesseln, ätherische Lippenblütler und Malven (Lamiaceae und Malvaceae) sowie Hülsenfrüchtler (Fabaceae), die ebenfalls toxische Alkaloide und Cyanogene bilden (z.B. FROHNE & JENSEN 1998).

## Die Mahd als Katastrophe für Zikaden und andere Graslandtiere

Die Mahd und die Spezialisierung der Zikaden (und vermutlich auch anderer Insekten) auf die von den Großherbivoren gemiedenen Pflanzen haben zwei gravierende, aber prinzipiell verschiedene Effekte: zum einen eine katastrophal hohe Mortalität als kurzfristigen und direkten Effekt (s.u.), zum anderen, als langfristigen und indirekten Effekt, einen allmählichen Rückgang der Wirtspflanzen, da diese nun nicht mehr durch den Weidefraß begünstigt werden und so die Mähwiesenpflanzen nach und nach die Oberhand gewinnen. Demnach enthält eine typische, „alte“ Mähwiese also in der Regel weniger Wirtspflanzen für Zikaden und vermutlich auch andere Insekten als eine Extensivweide. Diese kurzfristigen und langfristigen Effekte der inzwischen weit verbreiteten Mahd – auch in vielen Schutzgebieten, an Randstreifen und Ufern – könnten in hohem Maße zum Insektensterben und ganz allgemein zum Biodiversitätsschwund beigetragen haben und bedürfen dringend weiterer Untersuchungen.

Nahezu alle experimentellen Studien zur Wiesenfauna kommen übereinstimmend zu dem Schluss, dass die Mahd einen katastrophalen Einbruch der oberirdischen Ressourcen im Grasland verursacht. Große Teile der Tierpopulationen werden getötet, verletzt, mit dem Mähgut entfernt oder ihrer Nahrung und Versteckmöglichkeiten beraubt. Die Mortalitätsraten betragen quer durch die verschiedensten Gruppen – von Reptilien bis zu Insekten – zwischen 5 und 80 % pro Schnitt (z.B. OPPERMANN & KRISMANN 2001, HUMBERT et al. 2009, VAN DE POEL & ZEHEM 2014).

Die den Mahdvorgang überlebenden Tiere sind an-

schließend der sommerlichen Austrocknung auf der bis auf wenige Zentimeter reduzierten Grasnarbe ausgesetzt. Dies ist besonders für Zikaden und andere Hemimetabole, die ihr Larvalstadium im Gegensatz zu vielen holometabolen Insekten nicht im Boden verbringen, ein weiteres Problem. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der schon in die Pflanzenstängel abgelegten Eier mit dem Mähgut abtransportiert wird. Ein dramatischer Nahrungseingpass für einen Großteil der räuberischen Tierarten, einschließlich Vögel, Eidechsen und Froschlurche, ist die Folge. Mobile Tiere können dann zwar auf anderen Flächen – soweit vorhanden – Nahrung suchen, für stärker reviertreue oder wirtspflanzenspezifische Arten und solche mit geringem Aktionsradius wie ein großer Teil der Insekten kann sich das Nahrungsangebot aber so stark verknapfen, dass eine erfolgreiche Reproduktion oder gar ein Überleben der adulten Tiere nicht mehr möglich ist.

Zwar bietet sich unmittelbar nach jeder Mahd ein gedeckter Tisch für Wirbeltiere, wie man es gelegentlich bei Weißstörchen, Milanen und Staren beobachten kann, die in großer Zahl auf den frisch gemähten Wiesen einfallen. Doch täuscht dies über die Tatsache hinweg, dass mittel- und langfristig das Nahrungsangebot der Wiesen verebbt. Denn die alljährlichen Mortalitätseffekte akkumulieren sich im Laufe der Jahrzehnte. Daher ist nicht nur davon auszugehen, dass zahlreiche Arten inzwischen aus den mitteleuropäischen Wiesen verschwunden sind, sondern dass das Aussterben der Wiesenfauna auf vielen

Standorten noch anhält – nicht zuletzt auch wegen immer weiter gehender Optimierung der Maschinen. Andererseits bleibt dieser Vorgang wegen mangelnder Langzeitstudien unbemerkt und fließt auch kaum in die Diskussion um das Insektensterben ein.

Die Gesamtartenzahlen der Zikaden nehmen generell mit zunehmender Nutzungsintensität ab. Moderne Vielschnittwiesen und Mäh-Umtriebsweiden, also der allergrößte Teil unseres mitteleuropäischen Wirtschaftsgrünlandes bis in Höhen von 800 bis 1.000 Metern sind heute nahezu ohne reproduzierende Zikaden. Zwar werden dort adulte Individuen festgestellt, doch kaum Larven. Dies spricht dafür, dass derartige Flächen landschaftsweit sogar als „Sink“ wirken und umherfliegende oder -driftende Individuen anziehen, die aber beim nächsten Schnitt abgetötet werden oder ihre Gelege verlieren.

Von dieser Abnahme sind die spezialisierten Arten viel stärker betroffen als die Generalisten (NICKEL & ACHTZIGER 2005). Letztlich trägt bereits ein Zweischnittregime zu einer überregionalen Homogenisierung des Artenpools bei (NICKEL & HILDEBRANDT 2003). Inzwischen sind die meisten der in der älteren Literatur als „gemeine Wiesenarten“ bezeichneten Arten, z.B. *Cicadula persimilis*, *Megadelphax sordidula* und die allseits bekannte Gemeine Blutzikade (*Cercopis vulnerata*), weitgehend auf die Randsäume entlang von Wegen, Gräben und Gehölzen beschränkt und geraten heute selbst dort unter Druck, weil auch diese Streifen mehrfach gemäht werden und zudem unter Stoffeinträgen leiden.

G. Kunz



*Megamelodes lequesnei* (Verkannte Spornzikade)

## Zikaden als Reliktarten der „alten“ Beweidung

Bereits eine einfache Mahd übt, besonders im Sommer, wenn wochenlange Trockenperioden folgen können, einen so starken Flaschenhalseffekt aus, dass zahlreiche Arten dauerhaft vom Standort ausgeschlossen werden. Die wenigen noch verbliebenen Populationen solcher mahdintoleranten, einst z.T. häufigen Arten werden heute in meist kleinflächigen Bracherelikten oder Sukzessionswäldern gefunden und sind dort ohne geeignete Bewirtschaftungs- bzw. Pflegemaßnahmen in spätestens wenigen Jahrzehnten dem Aussterben geweiht.

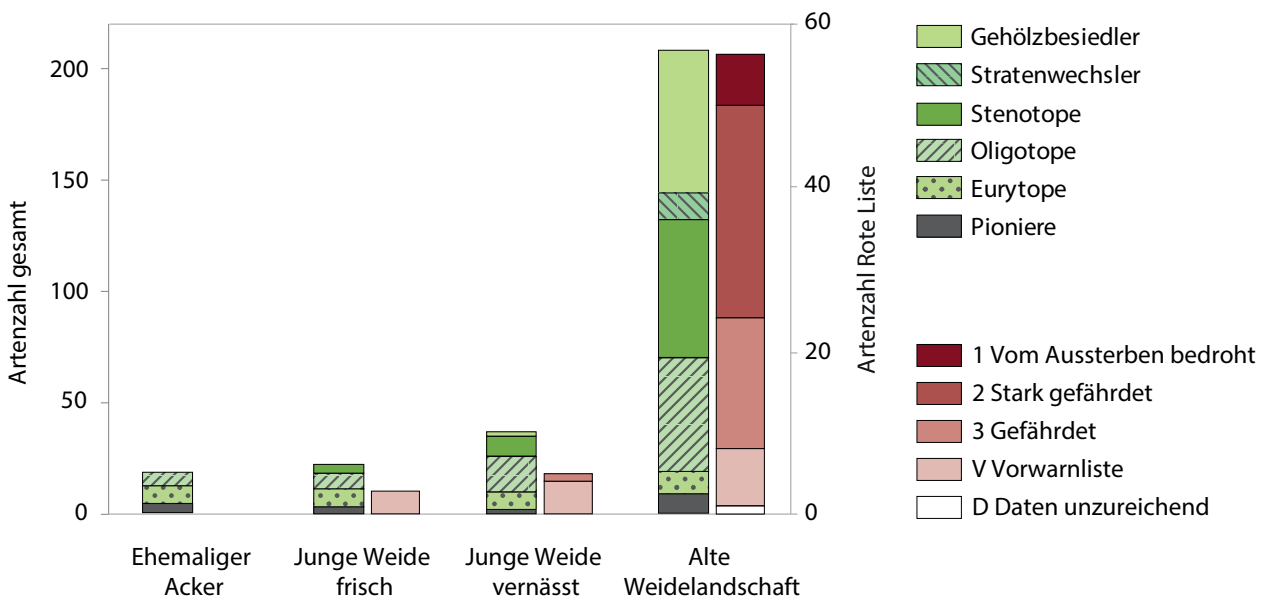
Dies trifft in besonderem Maß für einige Arten frischer bis feuchter Standorte zu, denn von diesen ist die „alte“, vorwiegend von Rindern dominierte Extensivbeweidung nahezu überall verschwunden, wohingegen die Arten der trockenen Standorte, die heute lokal noch mit Schafen beweidet werden, nicht ganz so stark betroffen sind.

In Tabelle 6.8-1 sind solche Zikadenarten aufgelistet, die heute mehr oder weniger stark gefährdet sind und fast überall aufgrund von nicht mehr stattfindender oder zu intensiver Beweidung und Mahd weiter im Rückgang begriffen sind. Keine dieser Arten kann dauerhaft auf gemähtem Grasland leben und bemerkenswerterweise gehen die meisten auch unter der heutigen Schafbeweidung zurück, die sich durch immer größere Kopfbzahlen und – aufgrund der stärkeren

geografischen Isolation der wenigen noch verbliebenen Weiden – immer seltenere, dafür aber umso intensivere Weidegänge auszeichnet.

Als ausgesprochene Rinderweiderelikte können die in der Spalte „Weideaffinität“ nur mit „R“ gekennzeichneten Arten bezeichnet werden, besonders diejenigen der höheren Gefährdungskategorien 1 und 2, z.B. Elfenspornzikade (*Kelisia minima*), Trugspornzikade (*Megamelodes lequesnei*), Gelbe Spornzikade (*Xanthodelphax flaveola*), Bunte Erdzikade (*Anoscopus histrionicus*), Arguszirpe (*Sardius argus*), Eberwurzzirpe (*Euscelis venosus*) und Bindenheidezirpe (*Ophiola transversa*). Vieles spricht inzwischen auch dafür, dass die gesamte Familie der Ameisenzikaden (Tettigometridae) in diese Gruppe gehört, denn alle acht in Deutschland vorkommenden Arten sind auch auf den noch vergleichsweise vielen Schafweiden stark rückläufig. Zwei Arten sind bereits ausgestorben, jeweils drei sind akut vom Aussterben bedroht (Rote Liste 1) oder stark gefährdet (Rote Liste 2).

Dauerhaft günstige Lebensbedingungen für solche mahdintoleranten Insekten können also nur solche Extensivweiden bieten, auf denen über möglichst lange Zeit im Jahr überständige Vegetation steht und Saumbereiche vorhanden sind, ohne dass eine ausgeprägte Gehölzsukzession stattfindet.



**Abb. 6.8-1:** Hyperdiversität der Zikaden in der historisch alten Weidelandschaft der Erlebachwiesen bei Wölfis: Gesamtartenzahlen (linke Säulen und linke Achse) und Artenzahlen der Roten Liste Deutschlands (rechte Säulen und rechte Achse) der Zikaden auf einer Teilfläche der alten Weidelandschaft „Erlebachwiesen bei Wölfis“ im Vergleich mit nahegelegenen, vormals intensiver genutzten Weideflächen. Dargestellt ist in den linken Säulen die ökologische Diversität der Arten, in den rechten Säulen der Gefährdungsgrad. **Die 208 Arten auf nur 6 Hektar historisch alter Weidelandschaft entsprechen nahezu einem Drittel des gesamtdeutschen Artenbestandes.** Beachte auch die hohe Anzahl spezialisierter und gefährdeter Arten in der Weidelandschaft.



*Delphacinus mesomelas* (Schwingel-Spornzikade): stark gefährdet, im Tiefland durch Bromisierung von Halbtrockenrasen, in höheren Lagen durch die zunehmende Mahd ehemaliger Weiden

## Hyperdiversität einer historisch alten Weidelandschaft

Historisch alte, extensiv genutzte Weidelandschaften gehören hinsichtlich ihrer Zikadenfauna zu den artenreichsten Lebensräumen in ganz Europa, wenngleich bisher nur wenige Gebiete untersucht wurden. Sie stellen die Sammelgebiete vieler Entomologen auf Urlaubsreisen in Südeuropa dar. Im Idealfall existiert auf kleiner Fläche ein räumlich heterogenes Mosaik verschiedener Strukturen und Vegetationseinheiten, wie im sehr gut untersuchten „Muna-Gelände“ im Naturschutzgebiet „Erlebachwiesen bei Wölfis“ unweit Crawinkel in Mittelthüringen. Dort wird vermutlich in ununterbrochener Weidetradition mindestens seit dem 18. Jahrhundert ein bachbegleitender Streifen Grasland sehr extensiv beweidet, derzeit ganzjährig mit Heckrindern und Konikpferden. Der angrenzende Waldrand ist durch den Fraß der Tiere nicht geradlinig, sondern „zerfranst“ und aufgelockert; einzelne Büsche und Hutebäume stehen auch inselartig im Grasland. Das Grasland selbst ist trotz nur geringen Gefälles kleinräumig höchst divers, was Stickstoffgehalt, Grundwasserstand, Kleinrelief, Bodenverdichtung, „Verletzungen“ der Grasnarbe, Beschattung und letztendlich Struktur, Zusammensetzung und Artenreichtum der Vegetation anbelangt.

Seit 2008 fanden dort zu verschiedenen Jahreszeiten auf einer Fläche von nur 6 Hektar insgesamt neun jeweils mehrstündige Begehungen statt, um systematisch und wirtspflanzenspezifisch die Zikadenfauna zu erfassen. Im Ergebnis konnten insgesamt 208 Arten festgestellt werden (Abb. 6.8-1), was fast einem Drittel (!) des Artenbestandes von ganz Deutschland



*Sardius argus* (Arguszirpe): vom Aussterben bedroht und fast nur noch auf traditionellen extensiven Rinderweiden

entspricht (mit einer Fläche von fast 36.000.000 Hektar). Da immer noch nicht alle potenziellen Wirtspflanzen zur optimalen Jahreszeit abgesammelt werden konnten, erscheint sogar noch eine Steigerung auf bis zu 250 Arten möglich. Eine vergleichbare Artendichte von Zikaden ist von keinem anderen Standort in Mitteleuropa publiziert und dem Verfasser und dem internationalen Fachkollegium auch nicht bekannt.

Stattdessen ergab eine Recherche in der Literatur, dass weltweit vergleichbare Artendichten bisher nur in tropischen Regenwäldern festgestellt wurden. Ein recht gut untersuchtes Gebiet in Papua-Neuguinea wies nach intensiver Beprobung auf etwa 500 Hektar insgesamt 389 Zikadenarten auf (DEM et al. 2013, V. NOVOTNY mdl.). Zahlreiche weitere Tropenwald-Studien (zusammengefasst von NOVOTNY 1993) nennen weniger als 300 Arten, einige wenige bis 500 Arten – z.T. auf Basis unterschiedlicher Erfassungsmethoden, unter Einbeziehung weiterer Homopteren-Gruppen und auf meist größeren Flächen als in Crawinkel, aber vermutlich mit geringerer Vollständigkeit des Erfassungsgrades. Obwohl keine dieser Untersuchungen direkt mit dem NSG Erlebachwiesen vergleichbar ist, zeigen sie dennoch die herausragende Stellung und das Potenzial historisch alter Weidelandschaften.

Die kausale Verknüpfung dieser Hyperdiversität mit der historisch lang andauernden Extensivbeweidung ist plausibel, da jüngere, vormals intensiv genutzte Weiden als Vergleichsflächen in unmittelbarer Nähe liegen und hinsichtlich Geologie, Böden, Relief u.a. sehr ähnliche Verhältnisse aufweisen, aber wesentlich artenärmer sind (Abb. 6.8-1). Extensive Ganzjahresweide findet hier erst seit 10 Jahren statt und Wiedervernässungen sind nur in Teilbereichen erfolgt.

Um die Bedeutung solcher Standorte für die Biodiversität zu erkennen, sind vergleichende Untersuchungen weiterer historisch alter Rinderweiden nötig, die bis zum Beginn der Industrialisierung weite Teile Mitteleuropas eingenommen haben (vgl. SCHÖLLER 1973, KAPFER 2010). Von diesen zumeist als Allmenden genutzten Weiden dürfte ein Großteil des Erbes unserer heutigen Biodiversität stammen, doch werden sie in unserer Landschaftspflege, die eigentlich traditionell begründet sein sollte, nur selten als Referenz herangezogen.

## Dramatische Folgen der „Bromisierung“ und des Verschwindens der alten Weidegräser auf mitteleuropäischen Trockenrasen – als Folge nicht mehr traditioneller Beweidung?

Eine Folge der schwindenden traditionellen Beweidung, bei der das Rind in weiten Teilen Mitteleuropas von großer Bedeutung war (vgl. KAPFER 2010 und in diesem Band), ist vermutlich die Einwanderung bzw. die zunehmende Dominanz der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) auf trockenen, basenreichen Standorten (BORNKAMM 2008, HERRMANN 2010, PONIATOWSKI et al. 2018). Angaben zur Ökologie dieses Grases sind komplex und z.T. widersprüchlich (vgl. LEUSCHNER & ELLENBERG 2017, pp. 570 ff.). Einerseits gilt es als weideempfindlich, zumindest im Frühjahr, doch nimmt es heute auf vielen Kalkmagerrasen zu, besonders unter Schafbeweidung.

Ebenso komplex sind sicherlich seine Wechselwirkungen mit den „alten“ Weidegräsern Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* s.l.), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Trifthafer (*Helictotrichon pratense*) und Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*, incl. *angustifolia*), die vielerorts – mit einer ganzen Reihe von Zikadenarten – zu schwinden scheinen.

Hier besteht dringender Forschungsbedarf, denn die Auswirkungen dieser „Bromisierung“ sind dramatisch und dürften nicht nur die Zikaden betreffen. Zum großen Teil handelt es sich hier um Natura2000-Standorte, deren Charakter, Flora und Vegetation sich im Laufe der letzten Jahrzehnte v.a. auf vielen süddeutschen Kalkmagerrasen nachhaltig verändert haben und sich entlang der nördlichen Ausbreitungsfrent in Westfalen, Südniedersachsen und Thüringen immer

H. Nickel



Auf vielen unserer Kalktrockenrasen ist die einstige Blütenvielfalt in den vergangenen Jahrzehnten einem einförmigen Hochgrasmeer aus Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*) gewichen. (Windknollen bei Jena, 6. Juni 2018)

H. Nickel



Nach zu intensivem Besatz mit Schafen in Koppelhaltung sind nahezu alle dikotylen Pflanzen abgefressen, allein *Bromus erectus* verbleibt und profitiert zusätzlich von dem Nährstoffpuls des Dungs. (Windknollen bei Jena, 6. Juni 2018)

H. Nickel



„Bromisierung“ im zentralen Kaiserstuhl, verursacht durch Mahd: Auf derartigen Flächen ist – auch in Natura 2000-Gebieten – im Sommer manchmal nicht eine einzige Zikade anzutreffen. Auch die Brachestreifen sind weitgehend unbesiedelt. (oberhalb Altvogtsburg, 25. Juli 2015)

noch ändern (BORNKAMM 2008, HERRMANN 2010, PONIATOWSKI et al. 2018).

So sind allein mit dem „alten“ Weidegras Schaf-Schwinger („s.l.“) in Deutschland 25 monophage Zikadenarten assoziiert, mit *Bromus erectus* hingegen nur zwei (NICKEL 2003). Dieser Wechsel der dominierenden Pflanzenarten dürfte auf den betroffenen Standorten mit hoher Wahrscheinlichkeit auch andere Tiergruppen beeinträchtigen. Die ehemals zumeist diversen Gras- und Kräuterrasen weichen immer stärker einem monotonen und blütenarmen Hochgrasmeer (Abb. S. xxx oben), in dem es stellenweise zwar noch gelingt, die Orchideen zu fördern, das aber ansonsten artenarm ist. Dies ist besonders dann der Fall, wenn es zur Förderung der Orchideen nach deren Fruchten im Frühsommer gemäht wird, also zu einer Zeit, in der viele Insekten besonders empfindlich gegenüber sommerlicher Austrocknung sind.

So wurden auf den mit hohem Input zur Pflege gemähten und seit einigen Jahrzehnten von *Bromus erectus* dominierten Magerrasen im zentralen Kaiserstuhl (Baden-Württemberg) nur rund ein Drittel so viele Zikadenarten festgestellt wie auf benachbarten Brachen, Ziegen- und Rinderweiden. Bei Betrachtung nur der Rote-Liste-Arten war der Unterschied sogar noch größer (NICKEL 2016). Auch von westfälischen und hessischen Kalkmagerrasen ist dieses Problem seit Kurzem bekannt (PONIATOWSKI et al. 2018). Als besonders gravierend ist der Fall der neubeschriebenen, invasiven Trespenschängelzirpe *Hardya helgae* zu werten. Diese Art war bis vor rund 20 Jahren weltweit noch unbekannt und hat seitdem den Großteil der Kalkmagerrasen Süddeutschlands besiedelt, wo sie

inzwischen vielerorts die mit Abstand häufigste Zikadenart ist (NICKEL et al. 2017), während die meisten gefährdeten Arten rückläufig oder gar verschwunden sind.

Zu diskutieren ist eine Korrelation der Bromisierung auch mit der Schafbeweidung, und zwar besonders dort, wo rotationsweise gekoppelt wird und wo ganz allgemein die Herdengröße zunimmt. In solchen Koppeln ist besonders im Sommer immer wieder zu beobachten, dass die Schafe nahezu alle Pflanzenarten außer *Bromus erectus* fressen, die darüber hinaus anschließend als einzige von dem Stickstoffpuls des Dunges profitiert. Möglicherweise ähnelt dieser Effekt des plötzlichen Kahlfraßes auf die Vegetation eher dem einer Mahd. Ein Ausweg könnte hier in einer größerflächigen Standweide bestehen, bei der auch Rind, Pferd und Ziege stärker berücksichtigt werden sollten. Zumindest in den wenigen Einzelfällen überhaupt noch vorhandener historisch alter Rinderweiden auf Kalkmagerrasen tritt *Bromus erectus* hingegen - wenn überhaupt - nur in geringer Präsenz auf, z.B. auf den Hutangern in der Hersbrucker Alb.

Die Bromisierung könnte ein Analogon der Ausbreitung des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*) sein, die POSCHLOD (2015) für frische Standorte beschrieben hat. In beiden Fällen hat ein Hochgras, welches in Mitteleuropa vor der Industrialisierung sehr selten war, mit den Landnutzungsänderungen des 19. und 20. Jahrhunderts eine Massenausbreitung erfahren, wodurch sich der Charakter unseres Graslandes nachhaltig änderte. Im Unterschied zum Glatthafter scheint die Aufrechte Tresse aber unempfindlich gegen Schafbeweidung zu sein.

H. Nickel



Zikadenartenreiche Weide in den Erlebachwiesen bei Wölfis: Beachte den reliefreichen Feuchtbereich mit Groß- und Kleinseggen und Kräutern im Vordergrund, die höher gelegenen Trockenbereiche und verschiedenen Sträucher und Bäume mit ausgeprägten Säumen im Hintergrund.

## Trotz Insektensterbens: Schon nach wenigen Jahren Extensivweide steigen Arten- und Individuenzahlen der Zikaden stark an.

Mehrere, z.T. noch unveröffentlichte Studien zeigen, dass die negative Entwicklung der Insektenbestände, die durch die Intensivierung der Graslandbewirtschaftung verursacht wurde, prinzipiell und sogar in relativ kurzer Zeit reversibel ist. Eine extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern und Pferden (ca. 0,5 GVE/ha) kann bereits nach wenigen Jahren zu einer deutlichen Zunahme der Arten- und Individuenzahlen der Zikaden führen. Im untersuchten Fall (Teichwiesen bei Stressenhausen, Süd-Thüringen, Beschreibung des Gebietes s.S. xxx) war bereits im fünften Jahr nach Einführung der Beweidung die Artenzahl auf drei beprobten Teilflächen zwei- bis dreimal so hoch wie auf einer seit damals unveränderten Referenz-Wiese, einer an sich schon für den Naturschutz hochwertigen Fläche mit Sommermahd; die Individuendichten waren auf den Weiden sogar zwei- bis viermal höher als auf der Wiese (Abb. 16.8-2). Da auch andere Tiergruppen („Wiesenbrüter“, Tagfalter) auf die naturnahe Beweidung positiv reagiert haben (NICKEL et al. 2016b), sind diese Ergebnisse rundweg als positiv zu bezeichnen.

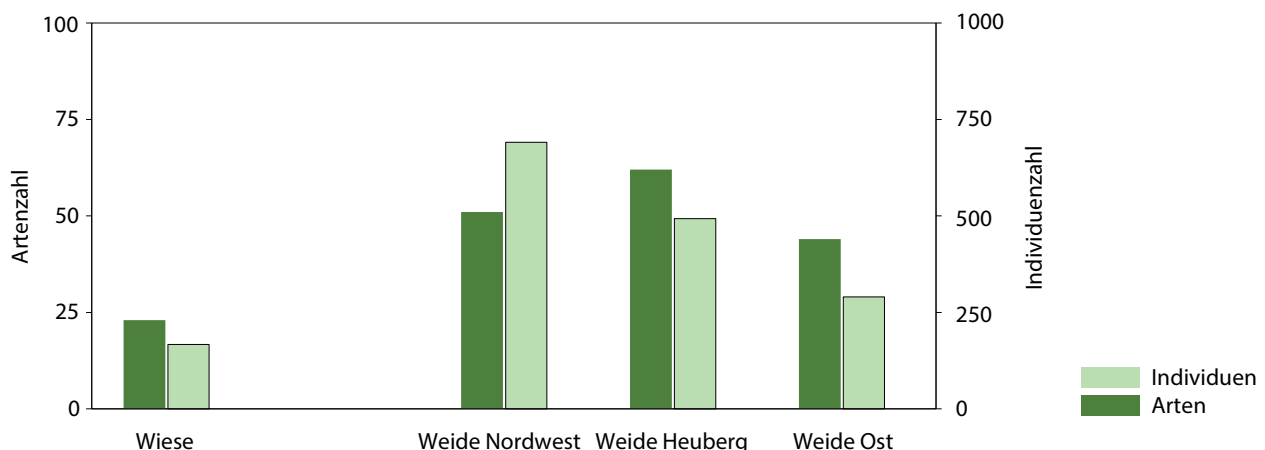
Auch Wasserbüffel weisen offenbar ein erstaunliches Potenzial zur Renaturierung auf. Im Landkreis Greiz in Ostthüringen wurde eine Nassbrache zwischen 2009 und 2013 zunächst extensiv mit Exmoor-Ponies, danach mit Wasserbüffeln beweidet. In 2017 wurden jeweils sechs Transekte dieser Weide mit sechs Transekten auf unmittelbar angrenzenden Mageren Flachlandmähwiesen (LRT 6510) verglichen. Die Summe der Rote-Liste-Arten aller Transekte auf der Büffelweide waren mehr als dreimal so hoch wie auf den

Mähwiesen, ihre mittlere Artenzahl pro Transekt viermal so hoch. Ihre Individuenzahlen lagen sogar insgesamt und im Mittel pro Transekt sechzehnmal höher als auf den Flachlandmähwiesen (OEHLER et al. 2017, NICKEL 2017).

Ebenfalls positive Ergebnisse fanden BUCHER et al. (2016) auf ehemaligen Intensivwiesen im Allgäu, deren Artenzahlen (nicht nur der Zikaden, sondern auch der Spinnen) nach nur 10 Jahren extensiver Beweidung bereits höher waren als auf angrenzenden historisch alten einschürigen Streuwiesen.

Insgesamt versprechen die modernen Konzepte zur naturnahen Beweidung also ein beträchtliches Potenzial, dem Schwund der Zikaden und vermutlich auch anderer Insektengruppen zu begegnen. Hierfür sollte das moderne, vorwiegend auf Mahd basierte Management vieler Schutzgebiete überprüft werden, nicht zuletzt, um es wieder stärker in Einklang zu bringen mit der historischen Nutzung. Ziel sollte es sein, die Landschaft wieder stärker von Weidetieren gestalten zu lassen und weniger von Maschinen. Dabei ist aber auch der Einsatz des Schafes zu hinterfragen, der besonders in seiner heutigen Form einer Monotonisierung und biotischen Verarmung unserer Magerrasen Vorschub leistet. Als Referenz sollte hier nicht die Nachkriegszeit des 20. Jahrhunderts, sondern die vorindustrielle Zeit bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts herangezogen werden (KAPFER 2010 und in diesem Band).

Angeregt seien hier auch detaillierte Analysen der Gefährdung anderer Tier- und Pflanzengruppen unter historischen Gesichtspunkten, also unter stärkerer Beachtung historischer Beweidung. Da diese heute nahezu nicht mehr existent ist, wird ihr Verschwinden von den Bearbeitern der Roten Listen auch kaum noch als Gefährdungsursache gesehen. Tatsächlich ist aber davon auszugehen, dass besonders die Einstellung des Rindes im 19. Jahrhundert (vgl. KAPFER, in diesem Band) und die



**Abb. 6.8-2:** Arten- und Individuenzahlen von Zikaden auf drei ganzjährig extensiv von Heckrindern und Konikpferden beweideten Flächen fünf Jahre nach Beginn der Beweidung, im Vergleich mit einer einschürigen, ungedüngten Wiese; alle Flächen bei Stressenhausen, Südthüringen (nach NICKEL et al. 2016b).



nachfolgende Einführung der Mahd bzw. die Intensivierung der verbliebenen Weiden einen sehr gravierenden negativen Effekt auf die Insekten- und auch Gesamtbiodiversität ganz Mitteleuropas ausgeübt haben. Um dies zu bestätigen, sollten die verbliebe-

nen Allmendweiden und Hutanger in Süddeutschland und auch große rezente Weiden in Osteuropa (z.B. in Siebenbürgen) als Referenzstandorte für den einstigen Artenreichtum der mitteleuropäischen Kulturlandschaft untersucht werden.

G. Kunz



*Eupteryx thoulessi* (Wasserminzen-Blattzikade), ein Besiedler v.a. von Wasserminze (*Mentha aquatica*) auf nassen Extensivweiden, der aber sekundär auch an Gräben und in Kiesgruben leben kann

**Tab. 6.8-1:** Pascuophile (weideliebende), zumeist mahdintolerante Zikadenarten in Deutschland

**Weideaffinität:** R = Rind, S = Schaf, W = unspezifisch oder Spezifität nicht bekannt ? = Weideaffinität vermutet.

**Gefährdung in Deutschland (RL D):** 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage unzureichend (nach NICKEL et al. 2016a)

**Verantwortlichkeit Deutschlands:** !! = in besonders hohem Maße verantwortlich, ! = in hohem Maße verantwortlich, (!) = für hochgradig isolierte Vorposten verantwortlich, ? = eventuell verantwortlich (nach NICKEL et al. 2016a)

**Anmerkung:** Die Liste enthält auch einige derzeit noch als ungefährdet eingestufte oder einer der weichen Kategorien (D, V) zugeordnete Arten, die aber alle in der nächsten Fassung hochzustufen sind.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wirtspflanze	Weideaffinität	RL D	Verant.
<i>Achorotile albosignata</i>	Grubenspornzikade	<i>Agrostis vinealis?</i> , <i>Festuca ovina?</i>	W?	0	(!)
<i>Adarrus bellevoeyi</i>	Gefleckte Zwenkenzirpe	<i>Brachypodium pinnatum</i>	R, S?	2	
<i>Anaceratagallia austriaca</i>	Alpen-Dickkopfizikade	<i>Thymus?</i> (u.a.?)	W	1	!!
<i>Anakelisia perspicillata</i>	Triftenspornzikade	<i>Carex flacca</i> , <i>C. pilulifera</i> (u.a.?)	R, S	3	
<i>Anoscopus alpinus</i>	Alpenerdzikade	Poaceae?	R	2	?
<i>Anoscopus histrionicus</i>	Bunte Erdzikade	<i>Agrostis alba?</i> (u.a.)	R	1	
<i>Arboridia kratochvili</i>	Fingerkraut-Blattzikade	<i>Potentilla incana</i>	W	1	!!
<i>Arboridia simillima</i>	Pfriemenblattzikade	<i>Rosa spinosissima</i> u.a.	W	3	?
<i>Arocephalus punctum</i>	Widderzirpe	<i>Festuca ovina</i>	R, S?	3	?

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wirtspflanze	Weideaffinität	RL D	Verant.
<i>Arocephalus sagittarius</i>	Bogenzirpe	<i>Festuca ovina</i>	S, R?	1	
<i>Athysanus quadrum</i>	Sumpfizirpe	<i>Lysimachia vulgaris?</i>	W	2	
<i>Austroasca vittata</i>	Grüne Wermutblattzikade	<i>Artemisia absinthium</i> (u.a.?)	W	3	
<i>Batracomorphus allionii</i>	Ginsterlederzikade	<i>Cytisus, Genista</i>	R, S	3	
<i>Batracomorphus irroratus</i>	Sonnenröschen-Lederzikade	<i>Helianthemum nummularium</i>	S, R?	3	
<i>Chlorita dumosa</i>	Thymianblattzikade	<i>Thymus</i> spp.	W	3	
<i>Chlorita pusilla</i>	Baltische Blattzikade	<i>Thymus serpyllum</i>	W	1	!!
<i>Cosmotettix caudatus</i>	Diademzirpe	<i>Carex hirta</i>	R	2	
<i>Criomorphus williamsi</i>	Englische Spornzikade	<i>Agrostis gigantea</i> (u.a.?)	R?	D	
<i>Delphacinus mesomelas</i>	Elfenbein-Spornzikade	<i>Festuca rubra, F. ovina</i> u.a.	R, S?	2	
<i>Deltocephalus maculiceps</i>	Moorflohzirpe	<i>Molinia caerulea?</i>	W	1	?
<i>Dicranotropis montana</i>	Bergspornzikade	<i>Deschampsia cespitosa</i> (u.a.?)	R	R	?
<i>Doratura exilis</i>	Zwergdolchzirpe	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	S	2	
<i>Doratura horvathi</i>	Thüringer Dolchzirpe	<i>Helictotrichon pratensis</i>	R, S?	2	!!
<i>Edwardsiana rhodophila</i>	Weinrosen-Laubzikade	<i>Rosa rubiginosa</i>	S, R?	2	(!)
<i>Erythria aureola</i>	Ankerblattzikade	<i>Thymus, Calluna</i> (u.a.?)	R, S	3	?
<i>Euconomelus lepidus</i>	Sumpfried-Spornzikade	<i>Eleocharis palustris, E. uniglumis?</i>	R, Suk	3	
<i>Eupteryx adspersa</i>	Bunte Wermutblattzikade	<i>Artemisia absinthium</i>	R	3	
<i>Eupteryx collina</i>	Roßminzen-Blattzikade	<i>Mentha longifolia</i> (u.a.?)	R	3	?
<i>Eupteryx lelievrei</i>	Betonienblattzikade	<i>Betonica officinalis</i>	R, S?	2	?
<i>Eupteryx origani</i>	Majoranblattzikade	<i>Origanum vulgare, Mentha longifolia</i>	R, S?	2	?
<i>Eupteryx thoulessi</i>	Wasserminzen-Blattzikade	<i>Mentha aquatica, Lycopus europaeus</i>	R, Suk	3	?
<i>Euscelidius schenckii</i>	Große Brachzirpe	?	R, S?	V	
<i>Euscelis distinguendus</i>	Löwenzahnzirpe	<i>Taraxacum?, Picris?</i>	R, S?	V	
<i>Euscelis lineolatus</i>	Westliche Kleezirpe	Fabaceae?, Poaceae?	R	D	
<i>Euscelis venosus</i>	Eberwurzzirpe	<i>Carlina</i> spp.?	R	3	
<i>Goniagnathus brevis</i>	Thymianzirpe	<i>Thymus</i> spp.	R, S	3	
<i>Handianus ignoscus</i>	Geißkleezirpe	<i>Cytisus scoparius</i>	W	1	
<i>Hardya melanopsis</i>	Maskenschlängelzirpe	<i>Festuca ovina</i>	R	1	(!)
<i>Hardya signifer</i>	Bergschlängelzirpe	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	S, R?	2	(!)
<i>Hephathus nanus</i>	Zwergmaskenzikade	<i>Carlina acaule?</i>	S, R?	2	
<i>Jassargus flori</i>	Hain-Spitzkopfizirpe	<i>Poa pratensis?</i> (u.a.?)	R	*	
<i>Jassidaeus lugubris</i>	Zwergspornzikade	<i>Festuca ovina</i>	S, R?	2	?
<i>Javesella salina</i>	Salzspornzikade	<i>Juncus gerardii</i> (u.a.?)	R?	2	
<i>Kelisia minima</i>	Elfenspornzikade	<i>Carex distans</i>	R	1	!!
<i>Kelisia monoceros</i>	Einhorn-Spornzikade	<i>C. muricata, Carex otrubae, C. hirta</i>	R, S?	3	?
<i>Kosswigianella exigua</i>	Heidespornzikade	<i>Festuca ovina</i>	R, S	3	?
<i>Macropsidius sahlbergi</i>	Beifußmaskenzikade	<i>Artemisia campestris</i>	S	1	
<i>Macropsis megerlei</i>	Rosenmaskenzikade	<i>Rosa rubiginosa, R. spinosissima</i> u.a.	S, R?	3	
<i>Macrosteles lividus</i>	Teichwanderzirpe	<i>Eleocharis palustris, E. uniglumis?</i>	R, Suk	2	
<i>Macrosteles oshanini</i>	Sumpfwanderzirpe	?	R?	1	
<i>Macrosteles spinosus</i>	Dornenwanderzirpe	?	R?	?	
<i>Megadelphax haglundi</i>	Karstspornzikade	<i>Festuca ovina?</i>	W	1	(!)
<i>Megamelodes lequesnei</i>	Trugspornzikade	<i>Juncus subnodulosus</i>	R	1	?
<i>Megamel. quadrimaculatus</i>	Quellspornzikade	<i>Festuca pratensis?, F. rubra?</i> (u.a.?)	R	3	?
<i>Megophthalmus scabripennis</i>	Südliche Kappenzikade	Fabaceae?	W	R	
<i>Mendraus pauxillus</i>	Kl. Steppenzirpe, Forkenzik.	<i>Festuca ovina</i>	S	1	(!)
<i>Metropis inermis</i>	Steppenspornzikade	<i>Festuca ovina</i>	S	2	
<i>Metropis latifrons</i>	Weinberg-Spornzikade	<i>Festuca ovina</i>	S	3	?

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wirtspflanze	Weide- affinität	RL D	Ver- ant.
<i>Micantulina micantula</i>	Wiesenrauten-Blattzikade	<i>Thalictrum minus</i> (u.a.?)	S	1	
<i>Micantulina stigmatipennis</i>	Königskerzen-Blattzikade	<i>Verbascum lychnitis</i> (u.a.?)	W	3	
<i>Mocydiopsis attenuata</i>	Westliche Märzzirpe	<i>Festuca</i> spp.	W	V	?
<i>Mocydiopsis intermedia</i>	Rispenmärrzirpe	<i>Poa pratensis</i>	W	2	?
<i>Mocydiopsis longicauda</i>	Triftenmärrzirpe	<i>Festuca ovina</i>	S	3	
<i>Neoliturus fenestratus</i>	Trauerzirpe	<i>Leontodon</i> spp. (u.a.?)	S, R?	V	
<i>Neoliturus guttulatus</i>	Tropfenzirpe	Asteraceae?	S, R?	?	
<i>Neophilaenus infumatus</i>	Steppenschaumzikade	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	S	2	
<i>Neophilaenus minor</i>	Zwergschaumzikade	<i>Festuca</i> , <i>Corynephorus</i> , <i>Koeleria</i>	S, R?	3	
<i>Ophiola transversa</i>	Bindenheidezirpe	<i>Achillea millefolium</i>	R	1	
<i>Phlepsius intricatus</i>	Pannonische Felsenzirpe	<i>Teucrium chamaedrys?</i>	W	1	
<i>Phlepsius ornatus</i>	Französische Felsenzirpe	<i>Teucrium chamaedrys?</i>	W	1	
<i>Pinumius areatus</i>	Dünenzirpe	<i>Festuca ovina</i>	W	1	(!)
<i>Planaphrodes trifasciata</i>	Heideerdzikade	<i>Calluna vulgaris?</i> , <i>Thymus?</i>	W	3	
<i>Platymetopius guttatus</i>	Gefleckte Schönzirpe	La.: Krautschicht; Ad.: <i>Betula</i> , <i>Quercus</i>	W	2	
<i>Platymetopius undatus</i>	Flaggenschönzirpe	<i>Helianthemum?</i> , <i>Quercus?</i> , <i>Betula?</i>	W	1	
<i>Psammotettix albomarginatus</i>	Flechtensandzirpe	<i>Agrostis vinealis</i>	W	1	?
<i>Psammotettix cephalotes</i>	Zittergras-Sandzirpe	<i>Briza media</i>	R, S	3	?
<i>Psammotettix inexpectatus</i>	Kyffhäuserzikade	<i>Thalictrum minus</i>	W	1	!!
<i>Psammotettix nodosus</i>	Heidesandzirpe	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	W	V	?
<i>Psammotettix notatus</i>	Wiener Sandzirpe	Poaceae indet.	W	1	!!
<i>Psammotettix pallidinervis</i>	Steppensandzirpe	<i>Festuca ovina</i> (u.a.?)	W	1	
<i>Reptalus panzeri</i>	Rosen-Glasflügelzikade	<i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa</i> u.a.	S, R?	3	
<i>Rhopalopyx elongata</i>	Spanische Graszirpe	<i>Festuca ovina</i>	W	2	
<i>Rhytistylus proceps</i>	Heidegraszirpe	<i>Festuca ovina</i>	R, S	3	?
<i>Ribautodelphax pallens</i>	Alpenspornzikade	<i>Festuca ovina</i>	W	0?	
<i>Sardius argus</i>	Arguszirpe	<i>Agrostis capillaris</i> (u.a.?)	R	1	
<i>Scottianella dalei</i>	Atlantische Spornzikade	<i>Festuca rubra</i>	R?	1	
<i>Stenocranus longipennis</i>	Ruderspornzikade	<i>Carex paniculata</i>	?	2	!!
<i>Stictocoris picturatus</i>	Hauhechelzirpe	Fabaceae	R, S	2	
<i>Stiromella obliqua</i>	Mongolenspornzikade	<i>Schoenus?</i> (u.a.?)	R?	1	(!)
<i>Tettigometra atra</i>	Schwarze Ameisenzikade	?	R?	2	
<i>Tettigometra fusca</i>	Mönchsameisenzikade	?	R?	1	
<i>Tettigometra griseola</i>	Gefleckte Ameisenzikade	?	R?	1	
<i>T. impressopunctata</i>	Gemeine Ameisenzikade	<i>Carlina vulgaris</i> (u.a.?)	R, S	2	
<i>Tettigometra laeta</i>	Schwarzgrüne Ameisenzik.	?	R?	0	
<i>Tettigometra leucophaea</i>	Punktierete Ameisenzikade	?	R?	0	
<i>Tettigometra macrocephala</i>	Pfaffenameisenzikade	<i>Eryngium campestre?</i>	R?	1	
<i>Tettigometra virescens</i>	Grüne Ameisenzikade	Asteraceae?	R?	2	
<i>Utecha trivialis</i>	Triftenzikade	<i>Plantago lanceolata?</i>	R, S	2	
<i>Verdanus bensoni</i>	Kambrische Graszirpe	Poaceae	R	*	
<i>Verdanus penthopitta</i>	Sudetengraszirpe	Poaceae indet.	R	R	!
<i>Wagneriala minima</i>	Erdseggen-Blattzikade	<i>Carex humilis</i> (u.a.?)	?	2	
<i>Wagneriala sinuata</i>	Blauseggen-Blattzikade	<i>Carex flacca</i>	W	2	
<i>Xanthodelphax flaveola</i>	Gelbe Spornzikade	<i>Poa pratensis</i>	R	1	
<i>Xanthodelphax xantha</i>	Altaispornzikade	<i>Festuca rubra?</i>	R	2	
<i>Zyginidia viaduensis</i>	Dünenblattzikade	<i>Koeleria glauca</i>	W	2	