

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/304425292>

# Außergewöhnliche Erfolge des zoologischen Artenschutzes durch extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern und Pferden: Ergebnisse zweier Pilotstudien an Zikaden in Thüringen, mit wei...

Article · June 2016

---

READS

4

4 authors, including:



[Herbert Nickel](#)

71 PUBLICATIONS 565 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

HERBERT NICKEL, EDGAR REISINGER, RENÉ SOLLMANN &amp; CHRISTOPH UNGER

# Außergewöhnliche Erfolge des zoologischen Artenschutzes durch extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern und Pferden

## Ergebnisse zweier Pilotstudien an Zikaden in Thüringen, mit weiteren Ergebnissen zu Vögeln, Reptilien und Amphibien

### Zusammenfassung

In den Jahren 2008 und 2013 wurde auf zwei ganzjährig extensiv mit Heck-Rindern und Konik-Pferden (ca. 0,5 GVE / ha) beweideten Flächen in Thüringen untersucht, ob und wie sich ihre Zikadenfauna mit Einführung dieses Pflegeregimes verändert. Im ersten Gebiet, in der Rodachau bei Stressenhausen (Kreis Hildburghausen) hat sich die Artenzahl nur fünf Jahre nach Beweidungsbeginn etwa verdoppelt, und die Individuendichte hat stark zugenommen. Im zweiten Gebiet auf der Ohrdruffer Platte bei Crawinkel (Kreis Gotha) wurde fünf Jahre nach Beweidung einer Ackerbrache bereits eine typische, relativ artenreiche Graslandfauna festgestellt. Noch artenreicher war die Fauna einer früheren Mähwiese, besonders in einem Bereich, in dem auch Wiedervernässungen stattgefunden hatten. Als extrem artenreich erwies sich hingegen eine halboffene, historisch alte Weidelandschaft. Hier wurden auf nur sechs Hektar Fläche insgesamt 203 Arten gefunden, also rund ein Drittel des Artenspektrums von ganz Deutschland. Angesichts vergleichbarer Studien (sogar aus tropischen Regenwäldern) kann dies als „Hyperdiversität“ bezeichnet werden.

Vorläufige Aufnahmen der Vogelbestände der Wiesenbrüter sowie von Reptilien und Amphibien sprechen ebenfalls für einen ausgesprochen positiven Einfluss der ganzjährigen Extensivbeweidung. Die möglichen Auswirkungen hoher Zikadendichten auf das Überleben von Vogel-, Reptilien- und Amphibienpopulationen werden diskutiert.

### Key words

Low-intensity year-round grazing, biodiversity monitoring, leafhoppers, planthoppers, Auchenorrhyncha, birds, reptiles, amphibians

### Abstract

**Low-intensity year-round grazing with cattle and horses yields remarkable success in zoological conservation Results of two pilot studies of leafhoppers in Thuringia, with additional results on birds, reptiles and amphibians**

In 2008 and 2013 we studied the leafhopper fauna on two year-round pastures after having been grazed for five years by Heck cattle and Konik horses at low densities (c. 0,5 live stock units). In the first study area (Rodach floodplain near Stressenhausen, district of Hildburghausen) species number has approximately doubled and individual numbers have increased considerably. In the second study area („Ohrdruffer Platte“ near Crawinkel, district of Gotha) a rather diverse grassland leafhopper assemblage has become established on a former arable field. On a former meadow leafhopper diversity was even higher, particularly in a rewetted part. An extremely high diversity, however, was found in a historically old and semi-open pasture. In this area we found 203 species on only 6 ha, which is about one third of the entire leafhopper fauna of all Germany. After a comparison with other studies, even from tropical rainforests, we use the term „hyperdiversity“ for this.

Preliminary surveys of grassland birds, reptiles and amphibians also provide evidence for a markedly positive effect of year-round low-intensity grazing. Finally we discuss possible effects of high leafhopper densities on the survival of these vertebrate groups.

### EINLEITUNG

In den vergangenen Jahren wurde im mitteleuropäischen Naturschutz in zunehmendem Maße ein integriertes Konzept der großflächigen und extensiven Beweidung propagiert und auch schon praktiziert. Selbst auf ertragsschwachen Standorten zeigen sich trotz relativ hoher Anfangsinvestitionen, gerade wegen der relativ niedrigen dauerhaften Bewirtschaftungskosten, durchaus at-

traktive ökonomische Perspektiven auf. Weitere Vorteile ergeben sich insbesondere aus der Nachhaltigkeit der Landbewirtschaftung in Bezug auf Klimaschutz und Wasserhaushalt, der Pflege der offenen Kulturlandschaft, dem Artenschutz, der Gewinnung hochwertigen Fleisches und dem steigenden Erholungswert der Landschaft. Selbstverständlich muss der Landwirt für diese ökologische Leistung durch Vertragsnaturschutzprogramme angemessen vergütet werden.

Entscheidend für einen nachhaltigen Erfolg ist eine geringe Besatzdichte mit Weidetieren (0,3–0,6 GVE / ha), dass die Beweidung auf großer Fläche (> 50 ha) stattfindet und möglichst das ganze Jahr hindurch erfolgt, also auch im Winter. Dadurch entsteht als dynamischer, strukturell und biotisch hochdiverser Dauerklimax eine halboffene Weidelandschaft (BUNZEL-DRÜKE et al. 2015, 2008; REISINGER & LANGE 2005; REISINGER 2004, 1999; VERA 2000). Sehr

positiv wirken sich ergänzende Maßnahmen aus, welche zum einen das ursprüngliche Feuchteregime wiederherstellen (z. B. Rückbau von Drainagen), zum anderen eine Diversifizierung von Strukturen bewirken (z. B. Anlage von Tümpeln als Viehtränken, Belassen bzw. Einbringen von Totholz, Anlage von Pückerzellen zum Aufwuchs von Hutebäumen und Gebüschchen). Für die Beweidung sollten möglichst sogenannte Robustrassen von Rindern und – in geringerer Zahl beigemischt – Pferden ausgewählt werden.

Hier sollen zoologische Begleitstudien für zwei solcher Beweidungsprojekte in Thüringen vorgestellt werden. Dafür wurde die bisher kaum untersuchte Gruppe der Zikaden als Indikatoren ausgewählt (vgl. ACHTZIGER et al. 2014), weil:

- Zikaden in hohen Artenzahlen und Individuendichten im Grasland vorkommen und dort zumeist sehr standorttreu und flächenscharf sind. Allein in Deutschland leben in grasdominierten Lebensräumen rund 320 Arten (von insgesamt 635 – vgl. NICKEL et al. 2016) mit bis zu 50 Arten pro Standort und bis zu 5.000, in Ausnahmefällen sogar bis 8.000 Individuen pro Quadratmeter.
- Zikaden schnell und mit geringem Aufwand innerhalb von drei Begehungen in einer Saison erfasst und zuverlässig bestimmt werden können, einschließlich ihrer Larven, die Reproduktionsnachweise vor Ort ermöglichen (STÖCKMANN et al. 2013; KUNZ et al. 2011).
- Zikaden eine wichtige Position und Funktion im Ökosystem einnehmen. Als Konsumenten pflanzlicher Biomasse, Beuteorganismen (u. a. für Vögel, räuberische Käfer, Ameisen, Spinnen, Parasitoide) und Überträger von Pflanzenkrankheiten üben sie potentiell einen großen Einfluss auf die Vegetation und andere Systemkomponenten aus (NICKEL 2008).
- die Vielfalt der Zikaden einhergeht mit einer Vielfalt der Pflanzen, Tagfalter, Heuschrecken, Wanzen und ebenso mit der strukturellen Vielfalt des Lebensraums.
- Zikaden stark und häufig auch unmittelbar auf Änderungen des Bewirtschaftungsregimes und anderer Faktoren reagieren.

– Zikaden vielfältige, spezifische Lebensstrategien verfolgen und ebenso spezifische räumliche und zeitliche Nischen besetzen (NICKEL 2003). Hinsichtlich ihrer Lebensstrategien reicht das Spektrum von monophagen zu polyphagen, von weitgehend standorttreuen zu mobilen, von einbrütigen bis zwei- oder mehrbrütigen Arten. Diese Gruppen lassen sich getrennt analysieren und interpretieren.

Generell herrschen große Meinungsverschiedenheiten darüber, wie Beweidung die Diversität von Arthropoden beeinflusst. Nach EMDE et al. (2015) stellen sie mit rund 38.000 Arten immerhin etwa 80% der Gesamtsumme aller Tierarten in Deutschland und überragen auch die Gesamtartenzahlen der Pflanzen von rund 9.500 und der Pilze von rund 14.000 deutlich. VAN KLINK et al. (2015) konnten nach umfangreicher Literaturlauswertung nachweisen, dass es generell einen negativen Zusammenhang zwischen Beweidungsintensität und Arthropodendiversität gibt und dass die negativen Effekte (Tritt, Fraß von Eigelegten und Larven, Entfernung der Blattmasse als Nahrung und Aufenthaltsort der Arthropoden) bei geringer Viehdichte durch eine Diversifizierung räumlicher Strukturen kompensiert werden. Ferner konnten sie aufzeigen, dass die Pflanzendiversität wesentlich weniger empfindlich auf die Beweidungsintensität reagiert. Sie fordern daher eine wesentlich stärkere Einbeziehung von Tieren ins Naturschutzmanagement.

In der vorliegenden Studie werden zwei Projekte vorgestellt, bei denen unter einem Beweidungsregime mit Robustrindern und -pferden, die ganzjährig und in geringer Dichte auf der Fläche stehen, die negativen Einflüsse der Beweidung nahezu gänzlich in den Hintergrund getreten sind und stattdessen die Arten- und Individuenzahlen von Zikaden und Vögeln in nur kurzer Zeit enorm zugenommen haben. In der Diskussion wird auf die zugrunde liegenden Mechanismen und die möglichen Zusammenhänge mit Beständen der im Grasland brütenden Vögel sowie von Reptilien und Amphibien eingegangen.

## UNTERSUCHUNGSGEBIETE UND METHODEN

### Hutelandschaft Crawinkel

Das erste Gebiet liegt bei Crawinkel im nördlichen Vorland des Thüringer Waldes, in Höhenlagen zwischen 450 und 500 m ü. NHN, inmitten eines rund 2.500 ha großen Extensiv-Grünlandes. Der geologische Untergrund ist Muschelkalk mit mehr oder weniger mächtigen, oftmals wasserstauenden Lehmlagen. Hier wurden vier ganzjährig extensiv mit Heck-Rindern und Konik-Pferden beweidete Flächen mit jeweils rund 6 ha Größe untersucht. Unterschiede bestanden in der Art der Vornutzung, der Drainage und der Dauer der Beweidung.

Untersuchungsfläche 1 (Ackerbrache) wurde bis 2007 intensiv konventionell als Acker genutzt und seit dem ohne Einsaat und ohne jegliche weitere Maßnahmen sich selbst bzw. den Weidetieren überlassen. Feuchtezeiger in der Vegetation fehlten weitgehend. Bei Fläche 2 (Weide trocken) handelt es sich um eine früher intensiver genutzte Mähwiese auf frischem, stark drainierten Standort, welche 2008 noch strukturell eher den Charakter einer Wiese als einer Weide aufwies. Wie auch auf Fläche 1 fehlten Feuchtezeiger nahezu völlig bzw. waren auf den Boden eines Grabens und das unmittelbare Umfeld eines neu angelegten Tümpels begrenzt. Fläche 3 (Weide feucht) wies die gleiche Nutzungsgeschichte wie Fläche 2 auf, doch war die Vegetation aufgrund älterer und kaum mehr funktionierender Drainagen bereits stärker von Staunässe- und Feuchtezeigern wie Flatter-Binse *Juncus effusus*, Rasen-Schmiele *Deschampsia cespitosa* und Rohr-Glanzgras *Phalaris arundinacea* geprägt. Auch Kräuter traten stärker auf, z. B. Schlangen-Knöterich *Bistorta officinalis* und Großer Wiesenknopf *Sanguisorba officinalis*. Die Gräben waren – im Gegensatz zu Fläche 2 – auch im August noch feucht oder sogar wasserführend und wiesen hygrophile Vegetation auf, u. a. Zweizeilige Segge *Carex disticha*, Flut-Schwaden *Glyceria fluitans*, außerdem einige Sal-Weiden *Salix caprea*. Die Flächen 1–3 liegen in einem beweideten Areal von insgesamt 110 ha und werden im Folgenden unter der Bezeichnung „Wieseboden“ zusammengefasst.

Fläche 4, die ca. 20 ha große halboffene Weidelandschaft des Naturschutzgebietes Erlebachwiesen bei Wölfis (ehemaliges Gelände der Luftmunitionsanstalt aus dem zweiten Weltkrieg – „Muna“ Crawinkel), liegt ca. 1 km weiter westlich in einem Laubmischwaldgebiet und umfasst eine langgestreckte Schneise. Aufgrund einer mindestens 60 Jahre, vermutlich sogar noch bis in die Zeit der Allmenden zurückreichenden Beweidung sind hier offenes Grasland und geschlossener Wald intensiv miteinander verzahnt. Auf engem Raum liegen trotz nur geringer Reliefunterschiede feuchte und trockenere Bereiche unmittelbar nebeneinander, u. a. ein Tümpel, ein Großseggenumpf, wechseltrockene bis -nasse Hochstaudenriede und Pfeifengraswiesen. Das Gebiet kann daher als Referenz für eine historische Weidelandschaft gelten. Der floristische Artenreichtum ist enorm. Neben einer Reihe von Seggen (*Carex acuta*, *C. disticha*, *C. flacca*, *C. panicea*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*), wurden Arten gefunden, die im Kulturland tieferer Lagen nur noch selten vorkommen, wie Sibirische Schwertlilie *Iris sibirica*, Breitblättriges Knabenkraut *Dactylorhiza majalis*, Teufelsabbiss *Succisa pratensis*, Betonie *Betonica officinalis* und Färbescharte *Serratula tinctoria*. Der Waldrand ist nicht als gerade Linienstruktur ausgebildet, sondern als unregelmäßig verlaufender und strukturreicher Saum, mit zahlreichen Einzelbüschen und -bäumen und auch Gehölzgruppen in der offenen Fläche. Einige der älteren Bäume zeigten einen typischen Hutebaumwuchs, mit tiefhängenden und lang anhaltende Ästen, der auf eine lang-anhaltende Beweidung hinweist. Notiert wurden u. a. Stiel-Eiche *Quercus robur*, Hainbuche *Carpinus betulus*, Wald-Kiefer *Pinus sylvestris*, Hänge-Birke *Betula pendula*, Schwarz- und Grau-Erle *Alnus glutinosa*, *A. incana*, Schlehe *Prunus spinosa* und Vogel-Kirsche *P. avium*, Hunds-Rose *Rosa canina*, verschiedene Weiden (*Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. viminalis*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *S. x rubens*, *S. repens*) (Übersicht s. Tab. 1).

Die Zikadenfauna wurde bei zwei Befahrungen am 18. Juni und 21. August 2008 aufgenommen, und zwar mit einem Kescher und einem motorgetriebenen Saugergerät. Im Vordergrund



Abb. 1: Teilfläche Weide Nordwest des Hutegebietes Rodachau. Deutlich ist der in der Vertikalen, aber auch in der Fläche höhere Strukturreichtum zu erkennen. Diese Strukturvielfalt bleibt über die gesamte Vegetationsperiode hindurch bis in den Winter hinein erhalten und wird erst dann von den Weidetieren nach und nach und auch nicht überall gleich stark heruntergefressen. (Aufn. H. NICKEL 19.06.2013)



Abb. 2: Die Referenzwiese außerhalb und unmittelbar südlich des Gebiets im NSG „Bischofsau“. Trotz der „naturschutzkonformen Nutzung“ (Wegfall der Düngung und nach hinten verschobene, nur einmal jährlich stattfindende Mahd) ist die Grasschicht fast ohne vertikale Stufung. Zwei Wochen später wird hier die Mahd nahezu die gesamte oberirdische Biomasse entfernen, einem Frühlings-Kahlschlag im Wald vergleichbar. (Aufn. H. NICKEL 19.06.2013)

stand die Erfassung möglichst aller vorkommender Arten. Dabei war der zeitliche Aufwand im Muna-Gebiet wesentlich größer, weil die Anzahl der dort vorkommenden Wirtspflanzen und auch der Feuchte-Gradient wesentlich größer waren. Zusätzlich zu den Standardfängen im Jahr 2008 wurden 2013 und 2014 noch drei mehrstündige, wirtspflanzenspezifische Nachsuchen durchgeführt, deren Ergebnisse aber gesondert erwähnt werden.

Von den Amphibien wurde der Grasfrosch *Rana temporaria* anhand von mehreren Laichballenzählungen im Frühjahr erfasst. Reptilien wurden bisher nicht systematisch erfasst und beschränken sich auf Zufallsfindungen.

#### **Hutegebiet Rodachau („Teichwiesen“) bei Stressenhausen**

Dieses Gebiet liegt im Thüringer Grabfeld südlich Hildburghausen auf ca. 300 bis 350 m Höhe ü. NHN. Auf dem hier

Tab. 1: Übersicht über die Pflegemaßnahmen und sonstigen Eingriffe auf den Teilflächen der Hutelandschaft Crawinkel.

Fläche	Nutzung vor 2005	Pflege 2005–2008	Drainage	Wasserregime
<b>Ackerbrache</b>	Ackernutzung	Extensive Ganzjahresweide	vorhanden	frisch bis wechselfeucht
<b>Weide trocken</b>	mehrschurig intensiv	Extensive Ganzjahresweide	vorhanden	frisch bis wechselfeucht
<b>Weide feucht</b>	mehrschurig intensiv	Extensive Ganzjahresweide	vorhanden, Gräben z. T. verfüllt	feucht bis wechsellass
<b>Weidelandschaft alt (Muna)</b>	Extensivweide	Extensive Ganzjahresweide	keine	trocken bis nass

vorherrschendem Gipskeuper haben sich schwere, tonreiche Böden gebildet, die in den Niederungen von Auelehm bedeckt sind. Das Gebiet wird vom Flüsschen Rodach durchzogen, das im Frühjahr regelmäßig über die Ufer tritt, so dass dann ein bis zu 15 ha großer temporärer See entsteht. Die Größe des beweideten Gebietes liegt bei 67 ha. Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes der Gemeinde Straufhain mit dem ansässigen Landwirtschaftsbetrieb, der unteren Naturschutzbehörde Hildburghausen und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie wird das Gebiet seit April 2009 ganzjährig extensiv mit Heck-Rindern und Konik-Pferden beweidet. Im Herbst 2011 wurden außerdem sieben Tümpel geschaffen sowie Gräben und Drainagen geschlossen (REISINGER et al. 2012a, 2012b).

Für die Zikadenuntersuchung wurden drei typische Ausschnitte des Gebietes ausgewählt: der teils verbuschte Heuberg (Weide Heuberg), der wechsellasse, kräuterreiche Bereich unmittelbar südlich davon (Weide Nordwest, Abb. 1) und die nasse, fast alljährlich

überschwemmte Senke im Osten (Weide Ost), welche im Untersuchungsjahr 2013 bis kurz vor Beginn der Erfassung überflutet war. Als Referenzfläche, welche den Vergleich zum Ausgangszustand der Flächen im Jahr 2009 (insbesondere auf der Weide Nordwest) ermöglichen soll, wurde eine einschürige und nachbeweidete, ungedüngte Mähwiese unmittelbar südlich des Gebietes ausgewählt (Referenzwiese, Abb. 2) – vergleiche Tabelle 2. Entlang von ca. 250 m langen Transekten wurden alle potentiellen Wirtspflanzen von Zikaden abgestreift oder mit dem Motorsauger untersucht.

Vögel wurden seit 2001 von mehreren Bearbeitern (C. UNGER, M. GÖRNER, R. BRETTFELD) nicht systematisch, aber regelmäßig und mehrmals pro Saison erfasst und die Reviere anhand der Gesänge und anderer Verhaltensweisen (Warnen, Füttern) kartiert. Amphibien wurden verhört und Laichballen des Grasfrosches gezählt. Nicht quantitativ erfasst wurden Teichfrosch *Pelophylax kl. esculentus* und Erdkröte *Bufo bufo*.

## ERGEBNISSE

### Zikaden

In **Crawinkel** unterschieden sich die Artenzahlen auf den vier vormals unterschiedlich intensiv genutzten Weiden stark (Abb. 3). Mit 19 Arten am geringsten war die Diversität auf der ehemaligen Ackerbrache. Auf der vormaligen Intensivwiese mit noch intakter Drainage lag sie bei 23 Arten und auf der bereits wiedervernässten Fläche bei 37. In der alten Weidelandschaft des Muna-Geländes wurde schließlich der deutlich höhere Wert von 140 ermittelt, der inzwischen auf insgesamt vier weiteren Exkursionen außerhalb des Untersuchungszeitraumes sogar auf 203 stieg. Eine differenzierte Betrachtung der Lebensstrategien bzw. Spezialisierungsgrade (Abb. 3) der einzelnen Arten zeigt einen weiteren Unterschied: Auf der ehemaligen Ackerbrache und auf der nicht wiedervernässten Weide wird das ohnehin nur wenig diverse Artenspektrum von häufigen Pionierarten und Allerweltsarten dominiert, die aber zum großen Teil auch auf der wiedervernässten Weide und in der Weidelandschaft vorkommen. Erst mit

Tab. 2: Übersicht über die Pflegemaßnahmen und sonstigen Eingriffe auf den untersuchten Teilflächen des Hutegebietes Rodachau bei Stresenhausen.

Fläche	Pflegerregime			Drainage	Wasserregime
	Vor 1990	1990–2008	2009–2013		
<b>Weide Heuberg</b>	Schafbeweidung (nicht datierbar)	Verbuschung	Extensivbeweidung mit Heck-Rindern und Konik-Pferden	keine	trocken bis wechselfeucht
<b>Weide Ost</b>	in trockenen Jahren ein- bis zweischurig	Mahd und Rinderbeweidung nur in trockenen Jahren	Extensivbeweidung mit Heck-Rindern und Konik-Pferden	in 2011 geschlossen	dauernd nass, mehrfach im Jahr überschwemmt
<b>Weide Nordwest</b>	zwei- bis dreischurig intensiv	Mahd ab 1. Juli, sechs Wochen später Rinder-Nachbeweidung	Extensivbeweidung mit Heck-Rindern und Konik-Pferden	in 2011 geschlossen	wechsellass
<b>Referenzwiese</b>	zwei- bis dreischurig intensiv	Mahd ab 1. Juli, sechs Wochen später Rinder-Nachbeweidung	Mahd ab 1. Juli, sechs Wochen später Rinder-Nachbeweidung	wird nicht mehr aufrecht-erhalten	wechsellass

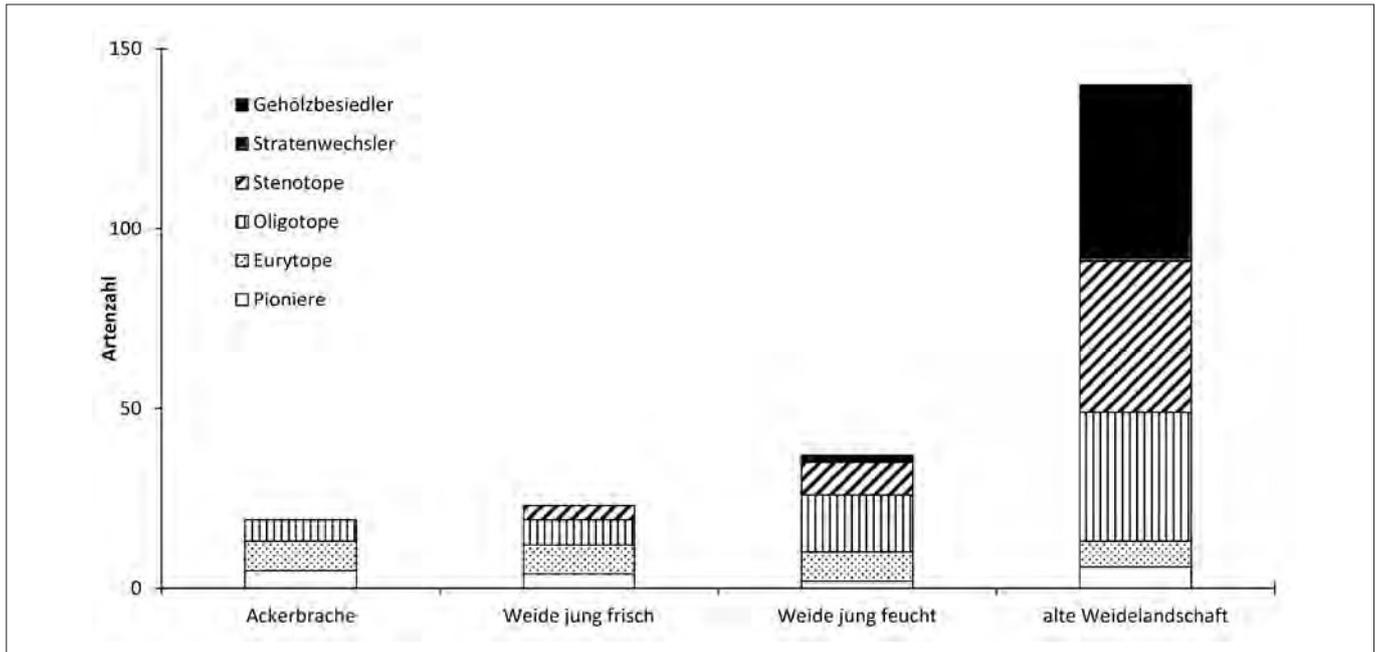


Abb. 3: Gesamtartenzahlen und Artenzahlen der ökologischen Gruppen von Zikaden auf den Weideflächen Crawinkel. Durch weitere Begehungen ist die Anzahl der nachgewiesenen Arten in der Weidelandschaft inzwischen auf 203 gestiegen.

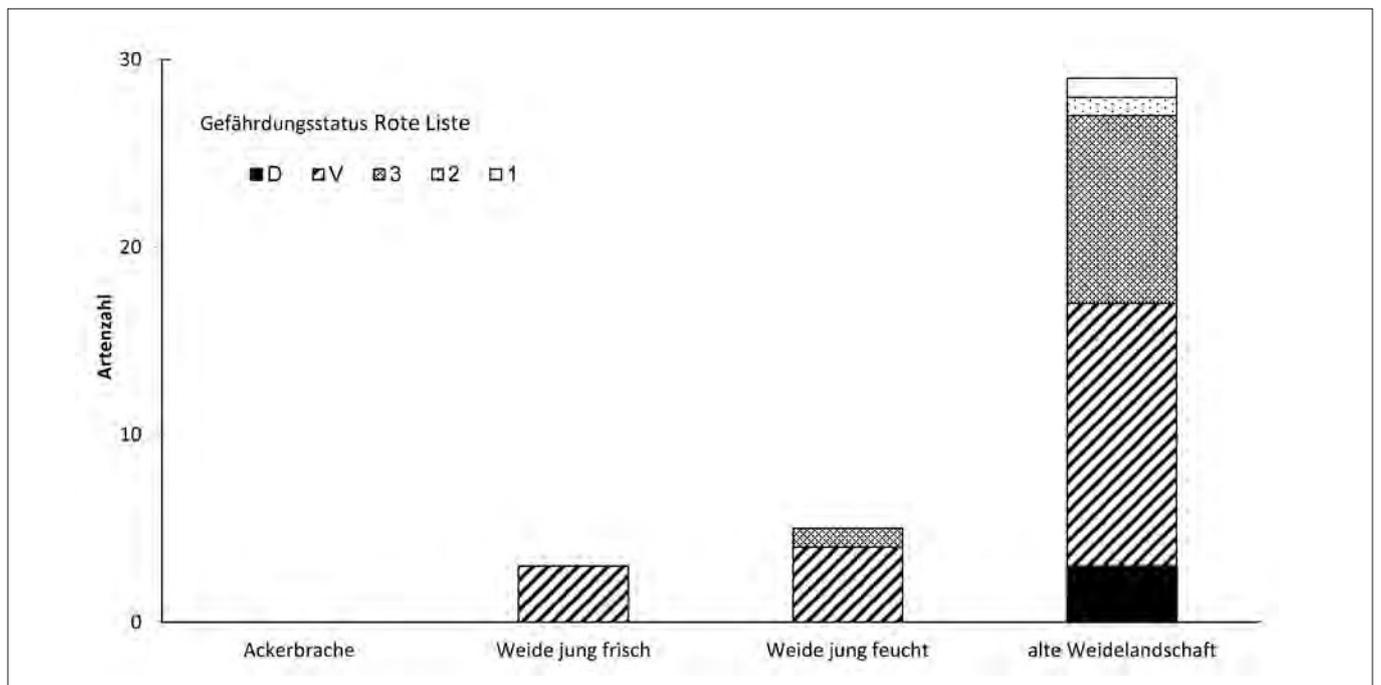


Abb. 4: Anzahl gefährdeter Arten von Zikaden auf den Weideflächen Crawinkel. Gefährdungskategorien nach der neuen Roten Liste der Zikaden Deutschlands (NICKEL et al. 2016). 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste; D = Daten defizitär.

der Wiedervernässung diversifiziert sich das Artenspektrum der Zikaden stärker. In der seit langem naturnah beweideten und niemals entwässerten Weidelandschaft dominieren hingegen räumlich und trophisch anspruchsvolle Spezialisten; die Allerweltsarten stellen nur einen sehr kleinen Teil.

Ähnlich ist das Verteilungsmuster der gefährdeten Arten (Abb. 4). Die ehemalige

Ackerbrache weist im vierten Jahr nach Einführung der Beweidung nur ungefährdete Arten auf, die nicht wiedervernässte Weide immerhin drei Arten der Vorwarnliste (wenn auch nur in sehr geringer Dichte). Nach Wiedervernässung hat sich schließlich die erste Rote-Liste-3-Art angesiedelt. Scheinbar unerreichbar hoch mit insgesamt 29 Arten liegt die alte Weidelandschaft, in der sogar jeweils eine Art der Gefährdungskatego-

rien 1 und 2 („vom Aussterben bedroht“ und „stark gefährdet“) vertreten sind.

In **Stressenhausen** reichten die Artenzahlen der Zikaden auf der Ganzjahresweide von 44 auf der Weide Ost über 51 auf der Weide Nordwest bis 62 Arten auf dem Heuberg. Auf der einschürigen Referenzwiese wurde hingegen mit 23 Arten kaum die Hälfte erreicht (Abb. 5). Da die Weide Nordwest auf-

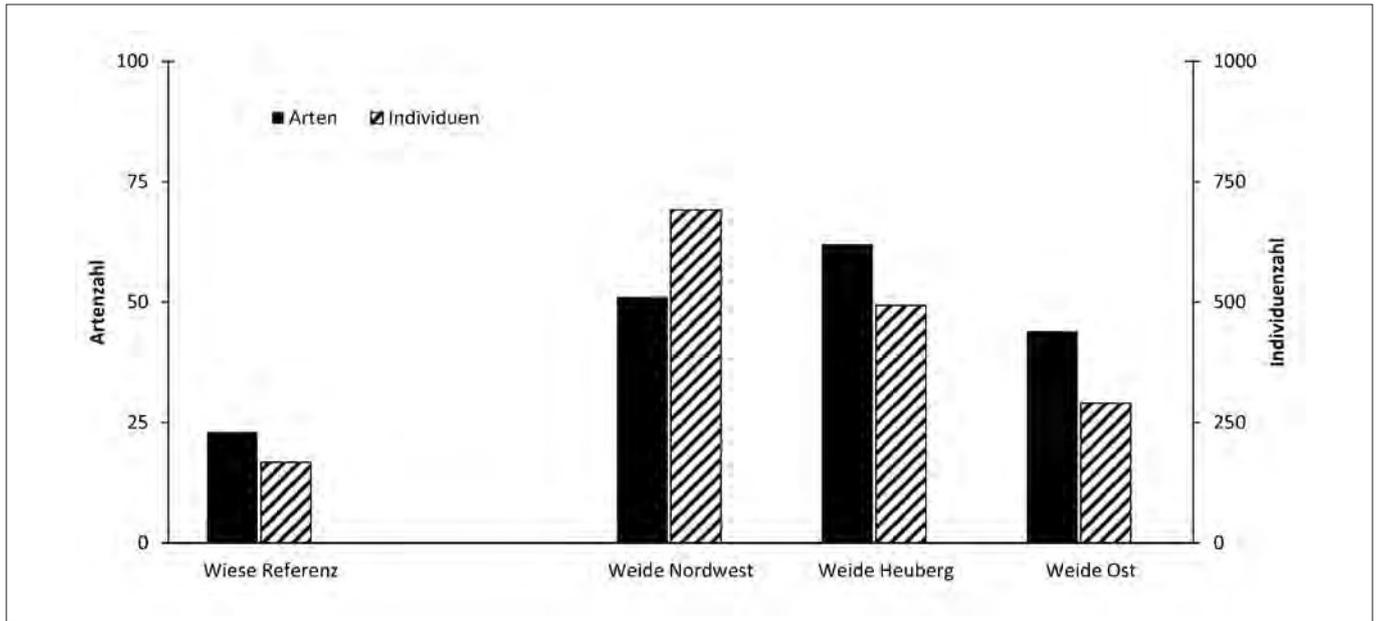


Abb. 5: Artenzahlen (linke Achse, schwarze Balken) und Individuenzahlen (rechte Achse, schraffierte Balken) von Zikaden auf den ganzjährig extensiv beweideten Teilflächen der Teichwiesen bei Stressenhausen im fünften Jahr nach Einführung der Beweidung im Vergleich mit der einschürigen Referenzwiese. Die Individuenzahlen sind aufsummiert aus beiden Aufnahmetermen und beiden Erfassungsmethoden.

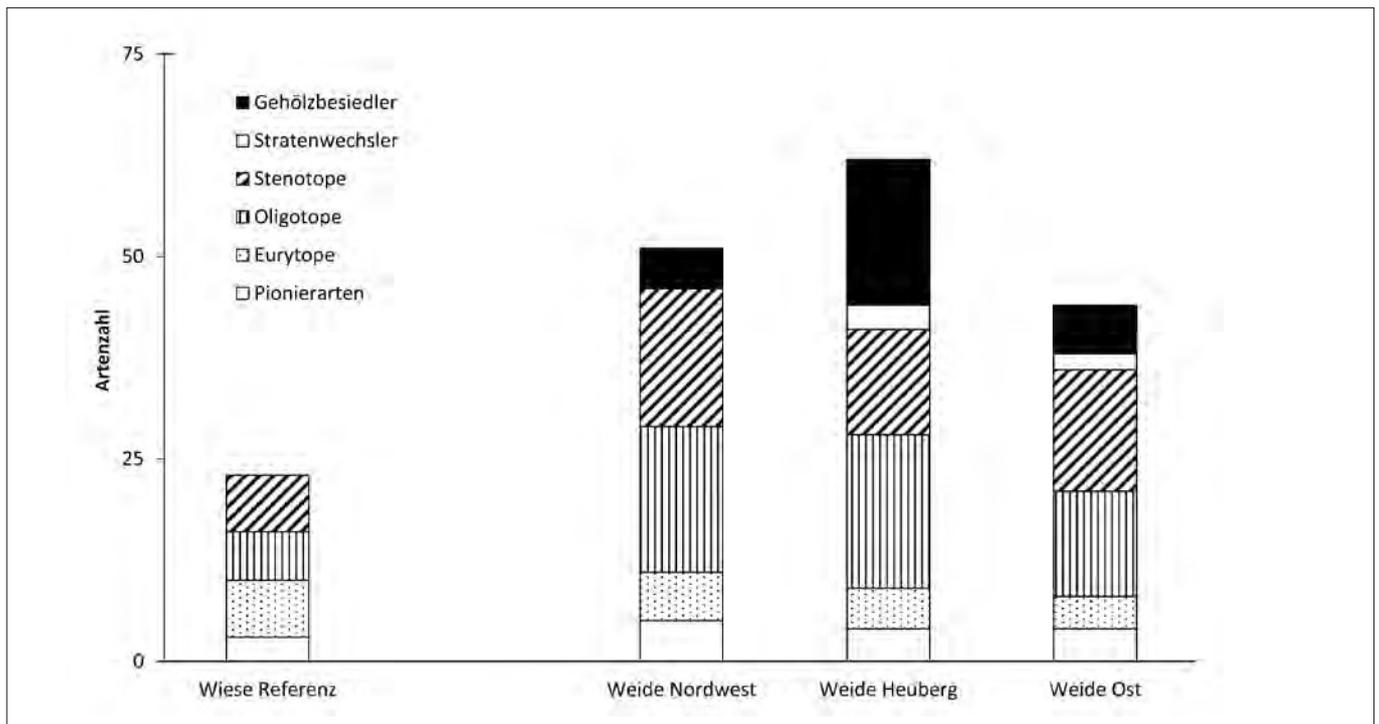


Abb. 6: Gesamtartenzahlen und Artenzahlen der ökologischen Gruppen von Zikaden auf den ganzjährig extensiv beweideten Teilflächen der Teichwiesen bei Stressenhausen im fünften Jahr nach Einführung der Beweidung im Vergleich mit der einschürigen Referenzwiese.

grund des bis vor fünf Jahren mit der Referenzwiese identischen Mahdregimes und aufgrund sehr ähnlicher Boden- und Wasserverhältnisse gut vergleichbar ist, lassen diese Zahlen also den begründeten Schluss zu, dass sich die Artenzahl der Zikaden in nur fünf Jahren mit Beginn der extensiven Ganzjahresbeweidung mehr als verdoppelt

hat. In noch höherer Größenordnung unterscheiden sich die Individuenzahlen. Hier liegt der Wert auf der gut vergleichbaren Weide Nordwest sogar um mehr als das Vierfache höher als auf der Referenzwiese.

Eine differenzierte Betrachtung der ökologischen Artengruppen zeigt eben-

falls große Unterschiede zwischen den Weideflächen und der Referenzwiese (Abb. 6). Alle anspruchsvolleren Gruppen (Oligotope, Stenotope, Stratenwechsler und Gehölzbesiedler) kommen auf den Weideflächen in deutlich höherer, meist zwei- bis dreifacher Artenzahl vor als auf der Wiese; Stratenwechsler und Gehölzbesiedler fehlen

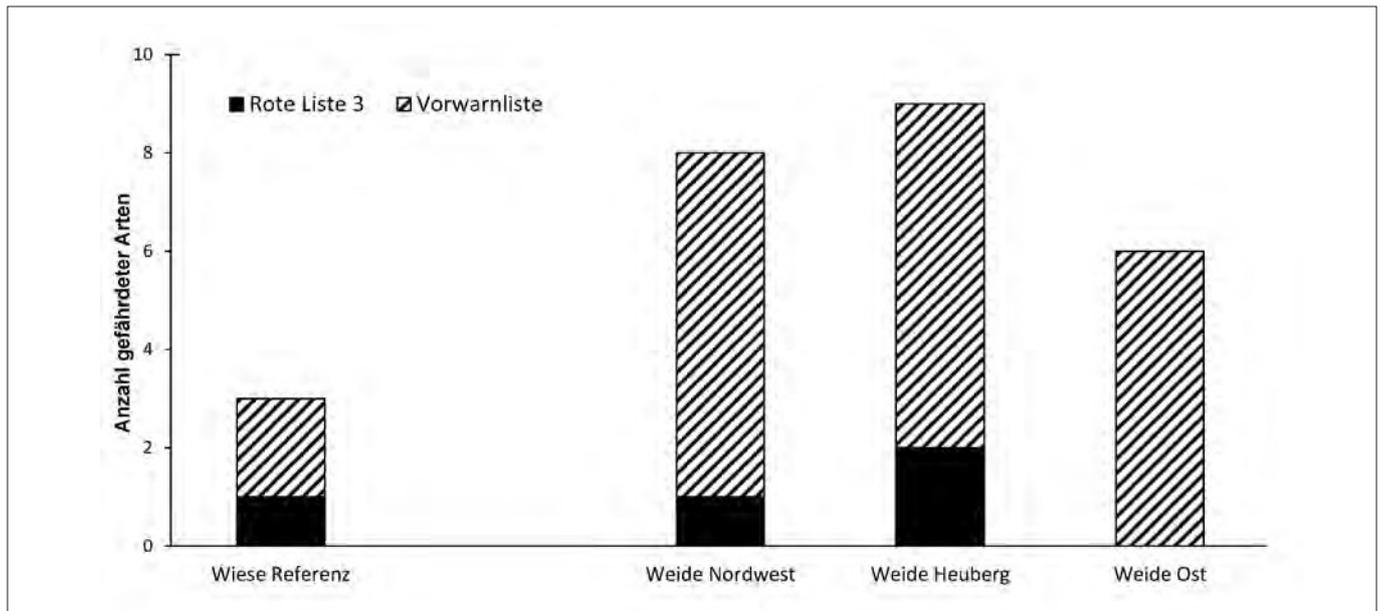


Abb. 7: Anzahl gefährdeter Arten von Zikaden auf den ganzjährig extensiv beweideten Teilflächen der Teichwiesen bei Stressenhausen im fünften Jahr nach Einführung der Beweidung im Vergleich mit einer einschürigen Referenzwiese im NSG „Bischofsau“ (vgl. Abb. 2). Gefährdungskategorien nach der neuen Roten Liste der Zikaden Deutschlands (NICKEL et al. 2016), 3 = gefährdet.

auf der Wiese aufgrund der fehlenden vertikalen Strukturen völlig. Die höhere Diversität der Weideflächen besteht also nicht nur in quantitativer, sondern auch in qualitativer Hinsicht.

Auch bei den Rote-Liste-Arten zeigt der Vergleich der Weideflächen mit der Referenzwiese, dass die letztere, trotz ihres Schutzstatus als NSG und trotz der „naturschutzkonformen“ Pflegemaßnahmen deutlich weniger gefährdete Arten aufwies (Abb. 7). Hinzu kommt noch, dass auf der Wiese die einzige Art der Gefährdungskategorie 3, die an Großseggen gebundene *Anakelisia fasciata*, im Zentrum fehlte und stattdessen auf einen nur schlecht zu mähenden Grabenrand beschränkt war. Eine solche Beschränkung seltener Zikadenarten auf Randstreifen (Gräben, Wegränder, Hecken u. ä.), in denen die Auswirkungen der normalen Nutzung (hier der regelmäßigen Mahd) weniger gravierend sind, ist im Kulturland häufig zu beobachten. Noch deutlicher tritt dieser Effekt natürlich bei intensiv konventionell genutztem Grasland auf, in dem die Kernflächen in Mitteleuropa heute fast ausnahmslos stark verarmt sind.

Die Zikaden sind eine durch ihre Vieltätigkeit auch optisch eindrucksvolle Artengruppe, wie Abbildung 8 verdeutlicht.

### Vögel

In der Rodachau zeigte sich für die Mehrzahl der für den Naturschutz relevanten Arten und insbesondere für die Wiesenbrüter, dass die Anzahl der Brutpaare zwischen 2009 und 2014 mehr oder weniger konstant geblieben ist oder zugenommen hat (Tab. 3). Besonders erfreulich sind die deutliche Zunahme der vom Aussterben bedrohten Bekassine und der Brutverdacht für das ebenfalls vom Aussterben bedrohte Tüpfelsumpfhuhn 2013. Aber auch Feldlerche und Wiesenpieper zeigten hohe Dichten und steigende Tendenz. Der Bestand des Wachtelkönigs ist, wie auch andernorts in Mitteleuropa, stärkeren Fluktuationen ausgesetzt und ist daher hier nicht im Zusammenhang mit der Beweidung interpretierbar. Er ist zeitgleich auch auf Mähwiesen der Umgebung stark zurückgegangen. Besondere Erwähnung verdient hier das Blaukehlchen, welches auf Wiesen ohne Altschilf und Gebüsch gar nicht vorkommen kann.

Aus dem Gebiet von Crawinkel liegen keine vergleichbaren systematischen Erhebungen vor. Zu erwähnen ist das alljährliche Brutvorkommen von ein bis zwei Paaren des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius* im Bereich der Tümpel seit 2012. Höchst bemerkenswert ist, dass es sich hier um durch den

Viehtritt offengehaltene, z. T. vegetationsarme Standorte handelt, die dauerhaft ohne menschliche Pflege auskommen, was sonst in Deutschland heute nur noch an unregulierten Alpenflüssen möglich ist. Seit 2011 brüten auch ein bis zwei Paare des Steinkauzes in künstlichen Nisthilfen. Der Schwarzstorch *Ciconia nigra* reproduziert mit hoher Wahrscheinlichkeit im ehemaligen Muna-Gelände und wird dort regelmäßig bei der Nahrungssuche, auch mit Jungen, gesichtet. Eine beträchtliche Bedeutung hat das Gebiet inzwischen auch als Rastplatz erlangt. Die Maxima rastender Arten betragen bei der Bekassine 20 Individuen, beim Wald- und Bruchwasserläufer jeweils zehn bis 15 Individuen. Außerdem wurden Grünschenkel *Tringa nebularia* und Uferschnepfe *Limosa limosa* sowie kleinere Trupps an Kranichen beobachtet. Diese Arten nutzen ebenfalls die von den Rindern und Pferden offengehaltenen Uferbereiche und z. T. dauerhaft vegetationsfreien Schlammflächen.

### Reptilien und Amphibien

Für die Reptilien liegen vergleichbare Daten aus Crawinkel vor. Laichballenzahlen für den Grasfrosch existieren für Crawinkel und Stressenhausen. Während die drei vormals als Intensivwiese bzw. Acker genutzten Flächen bei Crawinkel überhaupt (noch) nicht

Tab. 3: Brutbestandsentwicklung von Wiesenbrütern sowie weiteren Vogelarten in der Hutelandschaft Rodachau bei Stressenhausen seit Beginn der Extensivbeweidung.

Taxon / Artname	Deutscher Name	RL		Jahr					
		D	T	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Crex crex*</i>	Wachtelkönig	2	2	4	2	0	3	1	0
<i>Porzana parzana</i>	Tüpfelsumpfhuhn	1	1	0	0	0	0	1 (Bv)	0
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	2	1	1	1	0	1	2	1
<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	1	1	3	3	3	5	5	5
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	3		20	17	20	26	25	25
<i>Motacilla flava</i>	Schafstelze			2	5	6	4	6	6
<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenpieper	V	3	13	16	20	20	19	23
<i>Luscinia svecica</i>	Blaukehlchen	V		4	3	3	4	2	3
<i>Saxicola rubetra</i>	Braunkehlchen	3	2	12	11	21	17	16	12
<i>Emberiza calandra</i>	Graumammer	3		2	0	0	1	1	1

Erläuterungen: \*Bestände schwanken generell in Mitteleuropa. RL = Rote-Liste-Einstufung; D = Deutschland; T = Thüringen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste; Bv = Brutverdacht.

von Reptilien besiedelt sind, kommen auf der seit langem extensiv beweideten Muna-Fläche mit Kreuzotter *Vipera berus*, Ringelnatter *Natrix natrix*, Zauneidechse *Lacerta agilis*, Waldeidechse *Zootoca vivipara* und Blindschleiche *Anguis fragilis* gleich fünf Arten vor, was für mitteleuropäische Verhältnisse inzwischen höchst bemerkenswert ist. Die Kreuzotter gilt in Thüringen und deutschlandweit als stark gefährdet (Rote Liste 2). Die Ringelnatter ist in Thüringen gefährdet (Rote Liste 3) und steht in Deutschland auf der Vorwarnliste, wie auch die Zauneidechse. Ob die extensivierten Flächen im Wieseboden wieder besiedelt werden und wie viel Zeit dafür nötig ist, dürfte nicht zuletzt davon abhängen, wie schnell sich die Lebensraumqualität verbessert und wie weit die nächsten stabilen Populationen entfernt sind. Die systematische Erfassung des Grasfrosches erfolgte ab 2012,

in Crawinkel außerdem einmalig 2004. Mit dem ersten Auftreten von Laichbällen wurden mehrere Begehungen über die Laichsaison hinweg an allen Kleingewässern im Gebiet vorgenommen. Im Wieseboden Crawinkel wurden zu Beginn der Beweidung und nach Anlage von 62 Tümpeln im Zeitraum 2004 bis 2015 anfangs 20 Ballen gezählt, dann in 2012 bereits 950, in 2013 sogar 1.700, in 2014 1.400 und in 2015 schließlich 2.010 Ballen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist davon auszugehen, dass der Bestand auf den vormals intensiv landwirtschaftlich bearbeiteten Flächen nahe Null war. In Stressenhausen konnten in 2012, im ersten Jahr nach Anlage der Tümpel, 45 Ballen, in 2013 22, in 2014 116 und in 2015 ca. 150 Ballen verzeichnet werden. Diese Entwicklungen sprechen für eine sehr hohe Eignung der Extensivweiden als Ganzjahreslebensraum für die Amphibienpopulationen.

**DISKUSSION**

**Gesamtartenzahlen der Zikaden**

In beiden Untersuchungsgebieten deuten die Befunde klar darauf hin, dass unter dem Einfluss der extensiven Ganzjahresweide der Artenreichtum der Zikaden deutlich und auch sehr rasch zugenommen hat. Auch in einer Nachuntersuchung im Wieseboden Crawinkel, deren Ergebnisse hier größtenteils noch nicht mit einbezogen sind, wurde für den Zeitraum 2008 bis 2014 eine jährliche Einwanderungsrate von 0,5–2 Arten pro Fläche festgestellt, was als sehr hoch eingeschätzt wurde (NICKEL 2014). Eine Extrapolation dieser Werte ergäbe demnach für den Zeitraum, der für eine Angleichung der Artenzahl eines renaturierten Ackers an die einer historisch alten Weide benötigt wird, die Größenordnung eines Jahrhunderts.



Abb. 8: So vielfältig wie ihre Lebensraumanpassung ist auch die Gestalt der einzelnen Zikadenarten. Beispiele auf der Muna-Fläche Crawinkel dafür sind (v. l. n. r.): Majoranblattzikade *Eupteryx origani*, Larve der Braunseggenzirpe *Cicadula saturata*, Gemeine Feuerzikade *Zygina flammigera*, Rain-Nesselblattzikade *Eupteryx calcarata*...

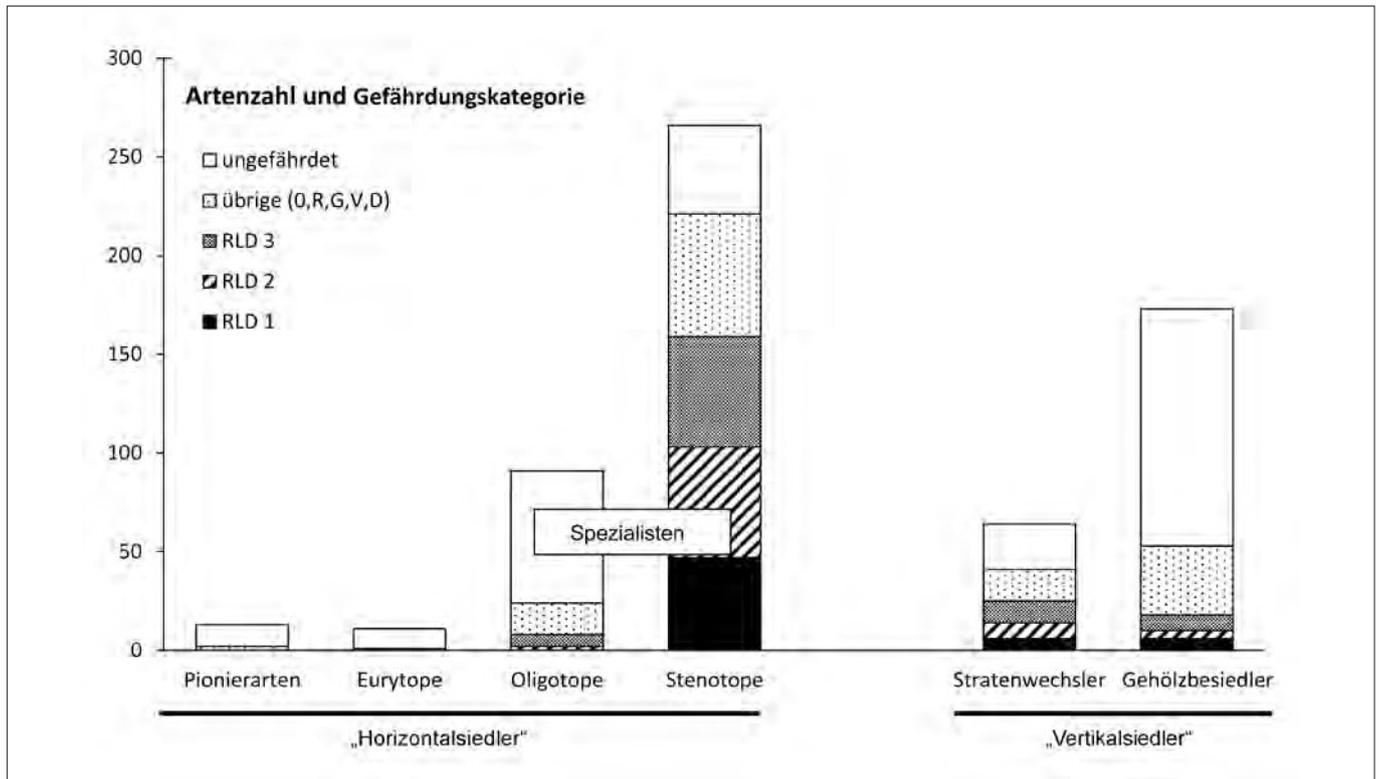


Abb. 9: Zikadenartenzahlen unterschiedlicher strategischer Gruppen in Deutschland, basierend auf NICKEL (2003 und unveröff.). Für den Artenschutz besonders wichtig sind die Spezialisten (Oligotopen und v. a. Stenotopen) und die Stratenwechsler. Gefährdungskategorien nach der Roten Liste der Zikaden Deutschlands (NICKEL et al. 2016): 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; R = selten; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; V = Vorwarnliste; D = Daten defizitär.

Höchst bemerkenswert ist die hohe Artenzahl in der historisch alten Weidelandschaft, die mit 140 während der Untersuchung 2008 plus 63 weiteren, bei späteren Begehungen festgestellten (also insgesamt mindestens 203) Arten einen Wert erreicht, der für ganz Mitteleuropa und vermutlich auch darüber hinaus als einzigartig zu betrachten ist. Angesichts der Tatsache, dass hier auf nur sechs Hektar rund ein Drittel der Gesamtartenzahl Deutschlands vorkommt (vgl. Einleitung), erscheint uns der Begriff „Hyperdiversität“ durchaus angebracht. Es könnten voraussichtlich sogar 20–50 weitere Arten nachgewiesen werden, da noch nicht alle Wirtspflanzen zu den verschiedenen Jahreszeiten beprobt wurden.

Wenn auch in der Höhe unerwartet, so sind diese positiven Auswirkungen der Extensivbeweidung auf die Artenzahlen als solche doch plausibel und werden durch andere Untersuchungen bestätigt. So schlossen VAN KLINCK et al. (2015) in einer Auswertung bisheriger Studien, dass generell auf beweideten Flächen die Diversität oberirdisch lebender Graslandarthropoden dann (aber auch nur dann) hoch ist, wenn die Dichte der Weidetiere gering ist und ihre negativen Auswirkungen von Fraß und Tritt durch eine Erhöhung der strukturellen Heterogenität überkompensiert werden. Auch SCHLEY & LEYTEM (2004) waren mit einer etwas anderen Literaturauswahl und unter Einbeziehung der

Flora bereits zu einem ähnlichen Ergebnis gekommen. Exemplarisch für mitteleuropäische Verhältnisse seien hier die Studien von ESCHEN et al. (2012), ZAHN et al. (2010, 2007), NICKEL & HILDEBRANDT (2003) und RADLMAIR & DOLEK (2002) genannt.

### Die Diversität der verschiedenen Artengruppen der Zikaden

Sowohl auf den erst seit kurzer Zeit extensiv beweideten Flächen von Crauwinkel, wo die Zeit für eine Besiedlung durch anspruchsvollere Arten noch nicht ausgereicht hat (Abb. 3), als auch der Mähwiese in Stressenhausen (Abb. 6) dominiert eine nahezu identisch zusammengesetzte Gruppe von



...Wiesen-Spitzkopfzirpe *Jassargus pseudocellaris*, Große Augenblattzikade *Alebra albostriella*, Diademblattzikade *Zyginella pulchra*, Larve der Mädesüß-Wanderzirpe *Macrosteles septemnotatus*. (alle Aufn. G. KUNZ)

Allerweltsarten (Pionierarten und Eurytope). Es handelt sich um anspruchslose Massenarten, z. B. die Wiesenspornzirkade *Javesella pellucida* oder die Hellebardenzirpe *Arthaldeus pascuellus*, die einen „Sockelartenbestand“ bilden, der von der Fettwiese bis hin zum Niedermoor nahezu alle mitteleuropäischen Grasland-Lebensräume einschließlich schmalster Wegränder und Gartenrasen besiedelt.

Anspruchsvollere Arten fehlen hier jedoch noch weitestgehend oder kommen nur in sehr geringen Dichten vor. So ist z. B. ein langflügeliges Eintier von *Anakelisia fasciata* im Wieseboden Crawinkel schon aufgrund der fehlenden Wirtspflanze (*Carex riparia*) als Einflieger zu identifizieren. Auf der Stresenhäuser Referenzmähwiese war diese Art auf tiefer gelegene Bereiche eines Grabens beschränkt. Nur vereinzelt traten auch die monophagen Arten *Megadelphax sordidula*, *Eupteryx urticae* und andere Spezialisten auf. Immerhin zeigen diese Funde, dass bei verringerter Nutzungsintensität eine Wiederbesiedlung prinzipiell möglich ist. Unter länger anhaltendem Einfluss der Extensivierung kommen dann immer mehr Spezialisten hinzu (Abb. 3, Abb. 6). Sobald der alljährliche Mahdschnitt unterbleibt, können sich Strukturen bilden, die stärker in die Vertikale reichen wie z. B. Ameisenhügel, Großseggen-, Binsen- und Gramineenhorste, vorjährige Hochstauden-Überhälter und ganz allgemein Gehölze, welche nicht nur selbst neue Wirtspflanzen darstellen, sondern auch in ihrem Schatten bzw. Halbschatten das Vorkommen von feuchte- und schattenliebenden Arten gestatten. Dafür muss natürlich die in der Naturschutzpraxis leider immer noch häufige Nachmahd unterbleiben, die diese Strukturen wieder zerstören würde. Diese strukturelle Diversifizierung fördert nicht nur die Diversifizierung der Wirtspflanzenarten für die Zikaden, wodurch sich zahlreiche Spezialisten ansiedeln können, sondern ist auch die Voraussetzung für die Ansiedlung der artenreichen Gruppen der Stratenwechsler und Gehölzbesiedler, die ansonsten durch jegliche Mahd kategorisch ausgeschlossen werden. Ein Blick auf eine zusammenfassende Darstellung der diskutierten Zikaden-Gruppen in Deutschland (Abb. 9) zeigt, dass der

mit Abstand größte Artenreichtum – insgesamt fast 270 Arten und darunter zugleich die meisten gefährdeten Arten – bei den Spezialisten (Oligotope plus Stenotope) und den Vertikalsiedlern (Stratenwechsler plus Gehölzbesiedler) zu finden sind, während die Generalisten (Pioniere plus Eurytope) insgesamt gerade einmal 23 Arten stellen.

Erwartungsgemäß war in beiden hier untersuchten Gebieten die absolute Anzahl gefährdeter Arten auf den ganzjährig extensiv beweideten Flächen deutlich höher als auf der gemähten Wiese bzw. den erst seit kurzer Zeit beweideten Flächen, da unter den Spezialisten der Anteil gefährdeter Arten am höchsten ist (Abb. 4, Abb. 7, Abb. 9). Besonders bedenklich erscheint hierbei, dass dieser Unterschied selbst im Vergleich mit der als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Referenzwiese zu erkennen war. Angesichts der Tatsache, dass auf einer vergleichbaren Fläche nach nur fünf Jahren extensiver Ganzjahresweide rund doppelt so viele Arten und viermal so viele Individuen festgestellt werden konnten, wird das zoologische Artenpotential dieser Wiese also offenbar mit der derzeitigen Sommermahd nicht annähernd ausgeschöpft. Extrapoliert man die aus der Literatur bekannten Korrelationen der Zikadenarten mit Nutzungsarten und Sukzessionsstadien (Abb. 10), so ergibt sich, dass das Maximum des Artenpotentials in einer offenen, aber locker mit Gehölzen durchsetzten Landschaft (also Extensivweiden, aber auch Brachen und Sukzessionsstadien) erreicht wird und mit jeweils nahezu 600 Arten den allergrößten Teil der Zikadenfauna ganz Deutschlands umfasst. Es fehlen lediglich obligate Waldarten und die Besiedler von Sonderlebensräumen wie Küstendünen und Kiesbänken. Schematisch zusammengefasst zeigt sich das enorme Schutzpotential der Extensivweide für Zikaden in Abbildung 11: Nur in der extensiven Weidelandschaft kann es ein *dauerhaftes* Nebeneinander aller ökologischer Gruppen von den Pionierarten bis hin zu den Gehölzbesiedlern geben, mit optimaler Entfaltung der Spezialisten.

Diese Zusammenhänge werden plausibel, wenn man die für das Vorkommen der meisten Arten relevanten Faktoren zusammengefasst betrachtet (Abb. 12).

Negative Faktoren wie die Tötung und Entfernung von Tieren und ihren Eiern, Störung des Mikroklimas und Planierung der Bodenoberfläche wirken besonders stark auf viel- und zweischürigen Wiesen, aber nur gering auf einschürigen Wiesen und fast gar nicht auf Extensivweiden. Weiterhin fehlen im gemähten Grasland positive Faktoren wie Vertikalstrukturen, Xerothermflecken, Suhlen, Verlandungsvegetation, eine diverse Strauch- und Gehölzschicht sowie die für andere Tiergruppen (z. B. koprophage Käfer und Fliegen) wichtigen Komponenten wie Dung und Aas völlig. Hingegen sind diese Faktoren auf der Extensivweide und – z. T. weniger stark – auch in der Brache bzw. in Sukzessionsstadien ausgeprägt und fördern die Artenvielfalt. Hinzu kommt noch die Besonnung der Krautschicht. Während im gemähten Grasland zwar Besonnung prinzipiell als für die Zikaden günstiger Faktor vorhanden ist, ist er über die Fläche hinweg in seiner Stärke sehr uniform. In der Weidelandschaft und – etwas weniger ausgeprägt – auch in Brache- und Sukzessionsstadien hingegen kann sich ein diverses Mosaik hoch- und niedrigwüchsiger, aber auch vegetationsloser sowie von Gehölzen beschatteter Flecken entwickeln, wodurch die Artenvielfalt stark begünstigt wird. Als letzter positiver Faktor ist noch die Diversität der Krautschicht zu nennen, welche für das Vorkommen phytophager Insekten naturgemäß von großer Bedeutung sein muss. Diese ist im viel- und zweischürigen Grasland gering, in der einschürigen Wiese hoch und erreicht in der Weidelandschaft ihr Maximum, zumal hier strukturelle Heterogenität vorherrscht und die Dominanzverhältnisse stark verändert sind, so dass auch konkurrenzschwache, oftmals stark bedrohte Arten überleben können (vgl. ROSENTHAL et al. 2012; SCHLEY & LEYTEM 2004; BARTH et al. 2000).

In Sukzessions- und Brachestadien ohne Beweidung nimmt die Anzahl krautiger Pflanzen wegen Auskonkurrierens niedrigwüchsiger und lichtbedürftiger Arten dann allmählich wieder ab, weswegen sie im eher auf botanische Belange ausgerichteten Naturschutz-Management weniger positiv bewertet werden. Für die Zikaden ist ihre Bedeutung dennoch sehr hoch (Abb. 10, Abb. 11), zumal die Sukzessions- und Brachestadien – ähn-

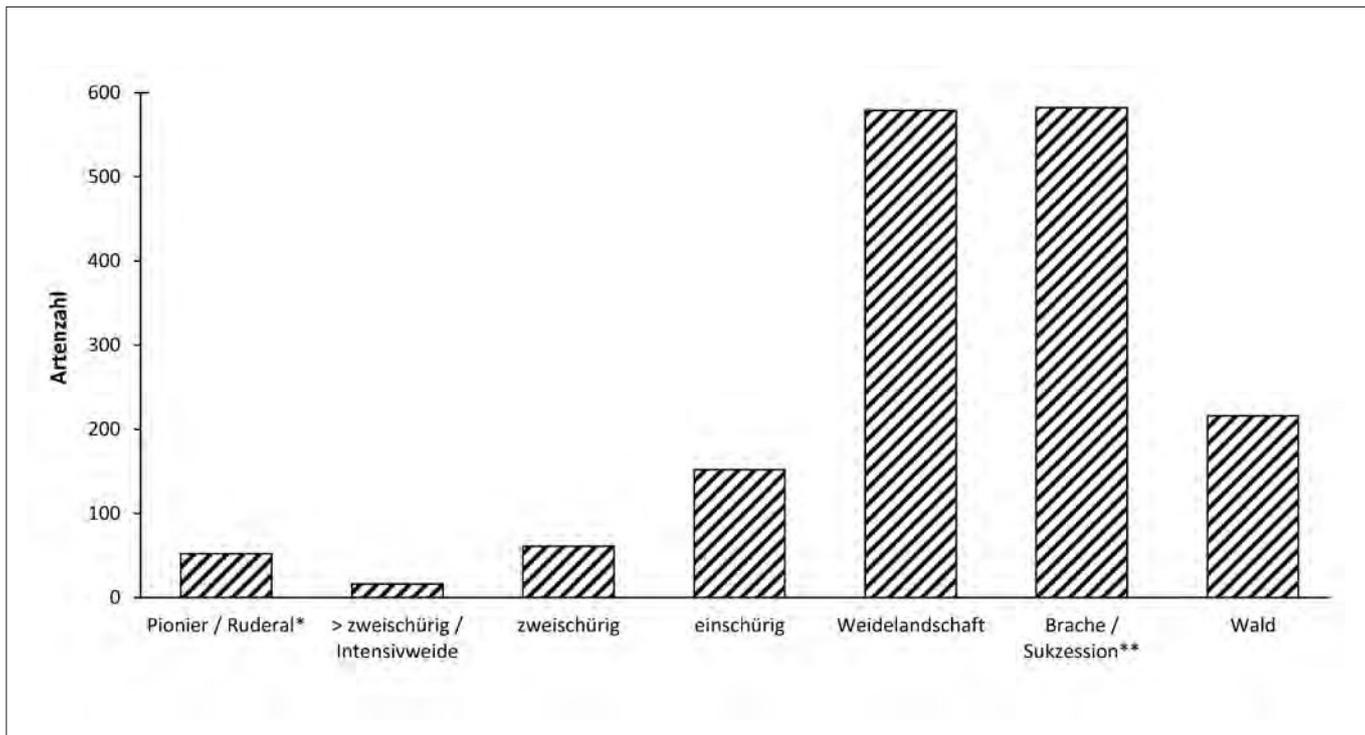


Abb. 10: Potentielle Artenzahlen der Zikaden in unterschiedlich intensiv genutzten bzw. in der Sukzession unterschiedlich weit fortgeschrittenen Lebensräumen in Deutschland. Insgesamt sind 618 Arten berücksichtigt, die meisten in mehreren Kategorien.

\* = einschl. Flussschotter und Dünen (nach NICKEL 2003 und unveröff. Daten). \*\* = in weiterem Sinne alle nicht mehr oder allenfalls sehr unregelmäßig genutzten Lebensräume, die nicht geschlossen bewaldet sind, also nicht mehr genutztes Grasland, Kahlschläge, Aufforstungen, Industriebrachen etc.

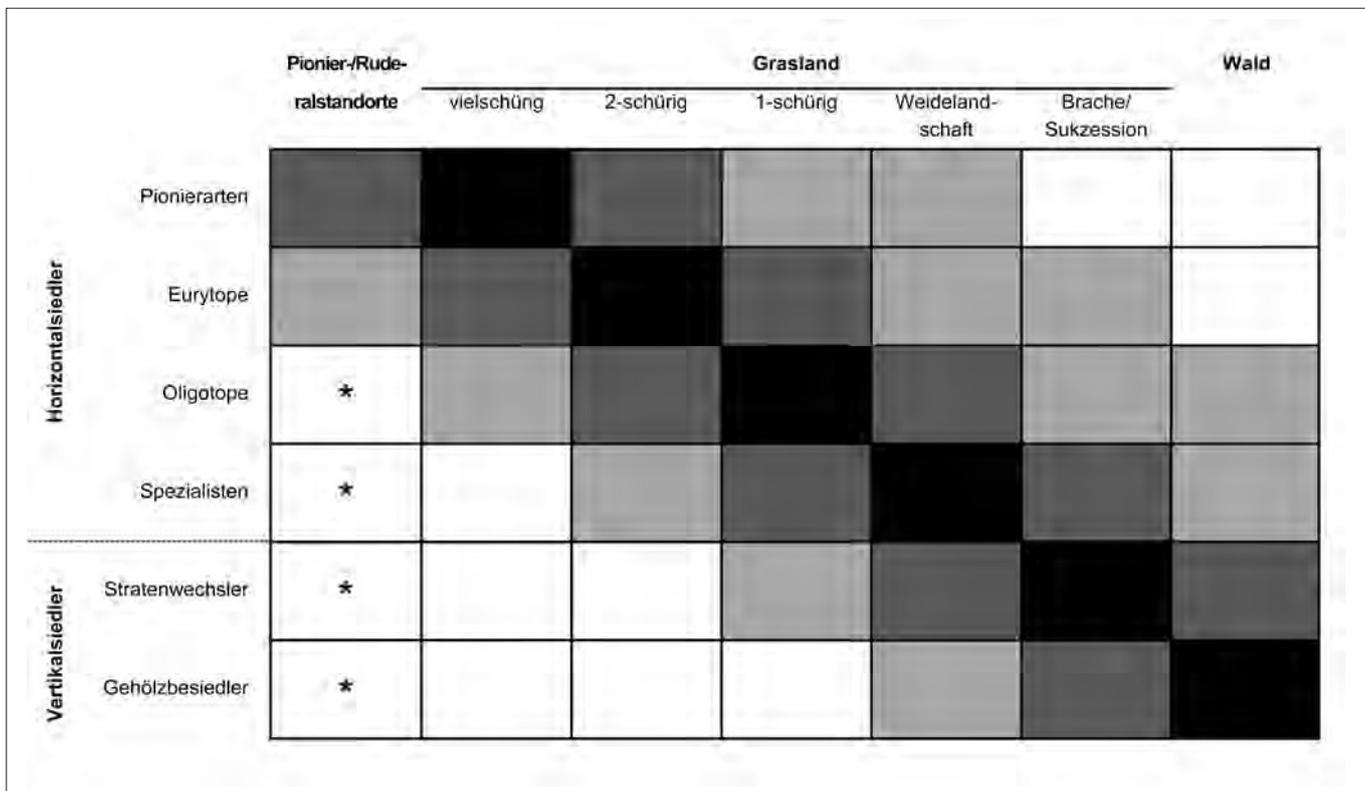


Abb. 11: Schematische Darstellung der Verteilung verschiedener ökologischer Gruppen der Zikaden Deutschlands in Abhängigkeit von Nutzung, Störung und Sukzession.

Schwarz = optimale Förderung; dunkelgrau = starke Förderung; hellgrau = geringe Förderung; weiß = Auslöschung; \* = wenige Arten auf Dünen und Flussschotterbänken. Kombiniert nach NICKEL (2008, 2003, 1999); NICKEL & ACHTZIGER (2005, 1999); NICKEL & HILDEBRANDT (2003).

		Pionier- / Ruderal- standorte	Grasland				Wald	
			vielschürig	2-schürig	1-schürig	Weideland- schaft		Brache/ Sukzession
Negative Faktoren	Tötung und Entfernung von Tieren und Eiern	unregelmäßig	---	--	-	(-)	/	
	Störung des Mikroklimas	unregelmäßig	---	--	-	(-)	/	
	Planierung	unregelmäßig	---	--	-	/	/	
Positive Faktoren	Besonnung der Krautschicht	+	+	+	+	+++ (Mosaik)	++ (Mosaik)	---
	Vertikalstrukturen*	+	/	/	/	+++	++	++
	Xerothermstrukturen	+++	/	/	/	++	(+) (verarmend)	/
	Verlandungsvegetation	(++)	/	/	/	+++	+ (verarmend)	-
	Diversität der Krautschicht	-	---	+	++	+++	++ (verarmend)	-
	Diversität der Strauchschicht	(+)	/	/	/	+	++	(+)
	Diversität der Baumschicht	-	/	/	/	+	++	+++

Abb. 12: Schematische Übersicht maßgeblicher Faktoren und ihrer Auswirkungen auf die zoologische Diversität von Landlebensräumen in Mitteleuropa am Beispiel der Zikaden.

--- = sehr negativ; -- = mäßig negativ; - = etwas negativ; (-) = lokal oder zeitweise negativ; (+) = lokal oder zeitweise positiv; + = etwas positiv; ++ = mäßig positiv; +++ = sehr positiv; diagonal durchgestrichen = Faktor fehlt. \* = Überhälter (Stauden wie auch Gehölze), Ameisenhügel, Grashorste, wassergefüllte Trittsiegel, als weitere stark diversifizierende Ressourcen für andere Tiergruppen kommen Dung und gegebenenfalls Aas hinzu.

Tab. 4: Dokumentierte Mahdverluste von Arthropoden verschiedener Autoren.

Art	Gruppe	Effekt	Quelle
<i>Metriopectera bicolor</i>	Heuschrecken	42% Verlust der Individuenzahl bei 1 Schnitt	WAGNER (2004)
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Heuschrecken	74% Verlust der Individuenzahl bei 1 Schnitt	OPPERMANN & KRISMANN (2001)
<i>Stethophyma grossum</i>	Heuschrecken	37% Verlust der Individuenzahl bei 1 Schnitt	OPPERMANN & KRISMANN (2001)
verschiedene	Großschmetterlinge	Sommermahd vernichtet einen großen Teil der Populationen von 10% der Arten	HUERNER (1996)
<i>Apis mellifera</i>	Honigbiene	9.000–25.000 tote oder verletzte Tiere pro ha im Weißklee, 90.000 in <i>Phacelia</i> , entspricht 35–53% Verlust	FLURI et al. (2000)
verschiedene	Wildbienen	Signifikant höhere Individuen- und Artenzahlen in Wiesen mit ungemähten Refugialstreifen	BURI et al. (2014)
verschiedene Arten	Wanzen und Zikaden	signifikante Reduktion der Arten- und Individuenzahlen durch Mahd, besonders im Juli	MORRIS & LAKHANI (1979)

lich wie die Weidelandschaft – potentiell 582 der in Deutschland vorkommenden Arten Lebensraum bieten, was über 90% des Zikaden-Gesamtartenspektrums entspricht. Demgegenüber umfasst das potentielle Artenspektrum des gemähten Graslandes – selbst unter Einbeziehung der heute nur noch seltenen einschürigen Wiesen – mit 152 Arten nicht einmal 25% des Gesamtartenspektrums. Die Bedeutung von Brachen als Refugien gefährdeter Arten wurde auch von BALMER & ERHARDT (2000) für Tagschmetterlinge auf Kalkmagerrasen demonstriert, von KRUESS & TSCHARNTKE (2002) für Hymenopteren (verschiedene Bienen, Wespen, einschließlich Parasitoide) und Heuschrecken in einem Wiesengebiet und von BUCHER et al. (2016) für Spinnen und Pflanzen in einem Niedermoor.

Auf Landschaftsebene haben NICKEL & HILDEBRANDT (2003) – wiederum für Zikaden – das Schutzpotential der Extensivweiden wie auch der Brachen für das Mittlere Elbtal eindrucksvoll darstellen können (Abb. 13). Mit Hilfe einer Korrespondenzanalyse (DCA) konnten sie aufzeigen, dass die Ähnlichkeit zwischen Zikadengemeinschaften von zweischürigen, ungedüngten Stromtalwiesen und konventionellen Intensivwiesen auch auf Landschaftsebene sehr groß ist, dass im Gegensatz dazu aber Extensivweiden und Brachen eine wesentlich größere Varianz und somit Diversität entfalten. Das bedeutet also, dass bereits ein zweiter Mahdschnitt selbst bei Wegfall der Düngung, wie er z. B. auf Brenndoldenwiesen oft praktiziert wird, die Zikadenfauna so stark verarmen lässt, dass sie landschaftsübergreifend nivelliert und uniformiert wird und sich kaum noch von konventionellen Intensivwiesen unterscheidet. Abzuleiten ist daraus die Forderung nach mehr Extensivbeweidung und auch temporären (ca. 5–30-jährigen) Brachen.

#### Zunahme der Individuenzahl

Die Individuenzahlen von Arthropoden sind nicht notwendigerweise mit ihren Artenzahlen korreliert. Möglich ist verarmte Artenvielfalt, wobei aber einzelne Arten in sehr hohen Dichten auftreten können. Dies könnte wiederum dazu führen, dass für räuberische Gruppen, wie z. B. die meisten Insekten fressenden Vögel, über die gesamt-

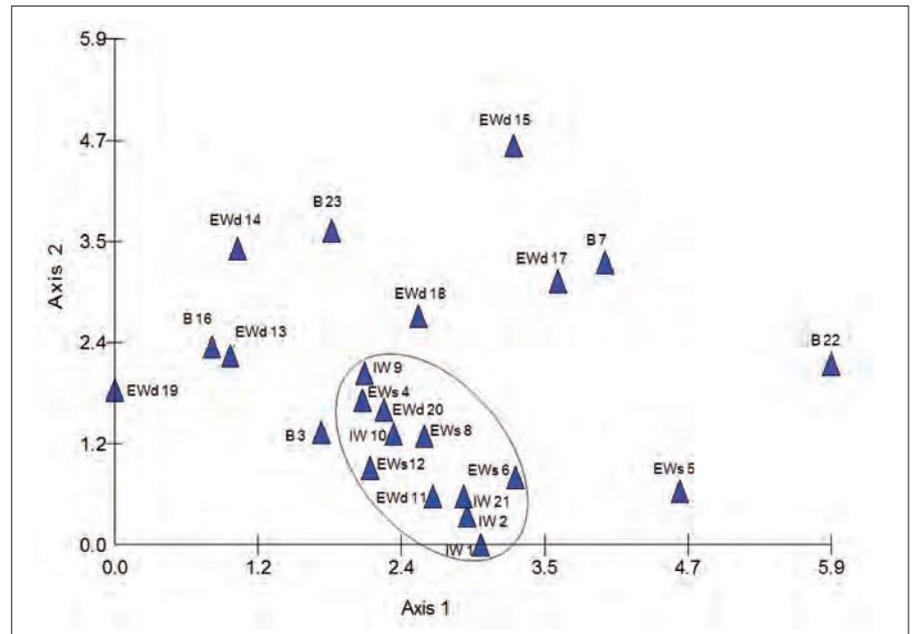


Abb. 13: Korrespondenzanalyse (DCA) der Zikadengemeinschaften auf 23 unterschiedlich intensiv bearbeiteten Graslandflächen an der Mittleren Elbe (IW = konventionelle Intensiv-Mähwiese; EWs = zweischürige, ungedüngte Extensivwiese; B = Brache; EWd = extensive Rinderweide). Abstände zwischen den Punkten geben die Ähnlichkeit zwischen den Zikadengemeinschaften wieder. Beachte die große Ähnlichkeit zwischen den zweischürigen Extensivwiesen und den Intensivwiesen (eingekreist); Ausnahme ist lediglich Extensivwiese 5. Beachte ebenfalls die großen Unähnlichkeiten (Biodiversität!) zwischen den Extensivweiden und Brachen. Nach NICKEL & HILDEBRANDT (2003, umgezeichnet).

te Saison gesehen Nahrungsengpässe auftreten können, wenn einzelne Beutarten ausfallen, weil ihr Lebenszyklus beendet ist. Bei hoher Artenvielfalt von Arthropoden ist diese Wahrscheinlichkeit aber geringer, weil so auch unterschiedliche saisonale Individuenmaxima auftreten. Räuber finden dann über die gesamte Saison hinweg ein eher konstant hohes Nahrungsangebot.

Vor diesem Hintergrund ist auf den Umstand zu verweisen, dass ein Mahdschnitt im Sommer nicht nur einen drastischen Einschnitt in die Ressourcenverfügbarkeit aller Graslandtiere bedeutet, da der Großteil der Pflanzennahrung und der Unterschlupfmöglichkeiten plötzlich verschwindet, sondern auch hohe Direktverluste an Individuen. Hierfür liegt eine Übersicht von HUMBERT et al. (2009) mit zahlreichen dramatischen Beispielen vor, die teilweise in Tabelle 4 zusammengefasst sind. Dabei konnte zwar nicht immer geklärt werden, ob die Direktverluste oder die Ressourcenverknappung und Austrocknung oder auch beides ausschlaggebend waren, doch spielt dies letztlich für Vögel und andere Insektenfresser keine Rolle mehr.

Insgesamt lagen die Mortalitätsraten in Abhängigkeit von Schnitthöhe und Mahdwerkzeugen zwischen 10 und 50% der Individuen und reichten bei Heuschrecken und Wanzen über 80% pro Schnitt! Bei einem zweiten jährlichen, aber auch nur einem einzigen jährlich wiederkehrenden Mahdschnitt dürfte daher für zahlreiche Arten die Aussterbewahrscheinlichkeit so hoch sein, dass ein dauerhaftes Vorkommen auf der Wiese nicht mehr möglich ist. Mehr noch: Da zahlreiche migrierende Individuen auf solchen Wiesen landen und Eier ablegen, sind diese potentiell ein riesiger Populations-Sink in der Landschaft, da die nächste Mahd die schlüpfenden Tiere wieder tötet.

Dem oftmals im botanisch ausgerichteten Management geforderten Entzug von Nährstoffen durch möglichst häufige Mahd stehen diese Befunde also diametral entgegen. Trotz fehlender Begleituntersuchungen ist allerdings in beiden Untersuchungsgebieten auch ohne jegliche Mahd eine Aushagerung erkennbar. Diese kommt auf den wiedervernässten Standorten vermutlich durch anoxische Denitrifi-

kation (Umwandlung von Nitrat in Luftstickstoff unter Sauerstoffmangel) und auch den Export der zu schlachtenden Tiere zustande.

VAN KLINCK et al. (2015) schließen nach Literaturobserwungen, dass die negativen Effekte der intensiven Graslandnutzung auf Arten- und Individuenzahl von Arthropoden, sei es Mahd oder auch Intensivweide, dann *und nur dann* verschwinden, wenn eine sehr extensive Beweidung eingeführt wird, die ein Mosaik aus hoch- und niedrigwüchsiger Vegetation entstehen lässt. So können die Arthropoden von den zeitweise abgegrasteten Stellen auf nur wenige Meter entfernte hochwüchsige Stellen ausweichen und dort Schutz vor Besonnung, Austrocknung und Räubern finden. Außerdem werden ins Pflanzengewebe abgelegte Eier und dort lebende Larven (z. B. von Käfern und Fliegen) nicht großflächig ausgelöscht, sondern überleben fleckenhaft.

Daher ist interessant, dass auf den drei Extensiv-Weideflächen in Stresshausen die Individuenzahlen zwei- bis viermal höher waren als auf der Referenzweide. Auch wenn diese Ergebnisse der Bestätigung durch ein statistisch absicherbares Untersuchungsdesign bedürfen, geben sie Hinweise auf einen generellen Trend, der auch von anderen Autoren experimentell bestätigt wird. So fanden ESCHEN et al. (2012), dass eine Extensivierung der Beweidung bereits nach vier Jahren zu einer Verdopplung der Individuenzahlen von Invertebraten, insbesondere Zikaden, Wanzen, Kurzflügelkäfern, Springschwänzen und Spinnen, bei nahezu gleich bleibenden Artenzahlen im Vergleich zu intensiver beweideten Flächen erbrachte. Dies zeigt einmal mehr, dass nicht die Beweidung an sich, sondern ihre Intensität einen entscheidenden Faktor für den Artenschutz darstellt. Auch generell stammen die höchsten jemals festgestellten Zikadendichten im mitteleuropäischen Grasland mit 4.000–5.000 Tieren pro Quadratmeter (und Beprobungstermin!) aus ungemähten Extensivweiden und Brachen (NICKEL & HILDEBRANDT 2003). Im Inneren von ungemähten Binsenhorsten, die ja häufig auf Weiden zu finden sind, fand ROTHSCHILD (1966) sogar bis 8.000 Individuen pro Quadratmeter.

### **Zikaden als Nahrungsgrundlage von wiesenbrütenden Vögeln, Reptilien und Amphibien**

Generell ist die Bestandssituation von Vögeln, Reptilien und Amphibien in der offenen Kulturlandschaft Mitteleuropas nach wie vor katastrophal, und eine Trendwende ist nicht in Sicht. So sind nach den neuen Roten Listen der Vögel Deutschlands (SÜDBECK et al. 2007) und Thüringens (FRICK et al. 2011) sämtliche typische Wiesenbrüter (s. o.) gefährdet, z. T. sogar vom Aussterben bedroht, und fast alle zeigen auch aktuell einen anhaltenden Rückgang. Ähnliches gilt für die Reptilien und Amphibien. Hier wird das Wirtschaftsgrünland als Lebensraum schon gar nicht mehr erwähnt, da die Arten nahezu ausnahmslos Sonderstrukturen wie Hecken, Raine, Steinhäufen, Kleingewässer u. ä. benötigen, die mit modernen Bewirtschaftungsmethoden gänzlich inkompatibel sind und aus der Agrarlandschaft daher weitgehend entfernt wurden (vgl. NÖLLERT et al. 2011a, 2011b; KÜHNEL et al. 2009a, 2009b). Vor diesem Hintergrund sind die guten Bestandszahlen „wiesenbrütender“ Vogelarten mit Einführung der extensiven Ganzjahresbeweidung in der Rodachau höchst bemerkenswert. Die Ursache liegt unseres Erachtens schlicht in der prinzipiell unterschiedlichen Wirkweise der Pflege: Auf der einen Seite steht die großflächige und plötzliche Mahd mit Entfernung jeglicher Möglichkeit für Rückzug und Nahrungssuche, auf der anderen Seite schonender, kleinflächiger und strukturell diversifizierender Verbiss, der zu einem beträchtlichen Teil sogar erst im Winterhalbjahr erfolgt, wenn die Vögel ohnehin abwesend bzw. die Reptilien und Amphibien im Winterversteck sind.

Ein Zusammenhang der Wirbeltierdichten mit den auf Extensivweiden höheren Arten- und Individuenzahlen von Insekten wird immer wieder vermutet (ZAHN et al. 2010, 2007) und ist auch plausibel, obgleich direkte Nachweise der Kausalität aus methodischen Gründen schwer zu erbringen sind. Dennoch sollen hier einige Beobachtungen wiedergegeben und Gedanken formuliert werden, die Anregungen für die weitere Forschung und auch für das Management geben können.

Als dauerhaft oberirdisch lebende Insekten sind Zikaden für zahlreiche Vogel-, Reptilien- und Amphibienarten als Nahrungsbestandteil bekannt. In Zikaden-Studien, in denen auch die Larven erfasst und ausgezählt wurden, konnten auf extensiven Rinderweiden und anderen extensiv genutzten Standorten 5.000–8.000 Tiere pro Quadratmeter festgestellt werden, was immerhin 0,5–0,8 Tieren pro Quadratzentimeter(!) entspricht. Gerade die Maxima der Larven – oft über 90% der Gesamtfangsummen – treten im späten Frühjahr und Frühsommer auf, also zu einer Zeit, in der die Vögel ihre Jungen füttern, die Metamorphose der Jungfrösche abgeschlossen ist und der Landgang erfolgt. Ein Teil der Arten erreicht die Maxima auch erst im Hoch- und Spätsommer, wenn die Jungeidechsen schlüpfen. Besonders für diese kleinen Jungtiere ist davon auszugehen, dass die kleinen, nicht flugfähigen Zikadenlarven einen bedeutenden Bestandteil der Nahrung darstellen. Da aber einerseits die meisten Magenuntersuchungen von Vögeln und der Herpetofauna an adulten oder zumindest heranwachsenden, nicht aber an sehr jungen Tieren durchgeführt wurden und andererseits die weichhäutigen Zikadenlarven kaum im Mageninhalt oder Kot nachweisbar sein dürften, wird die Bedeutung der über die gesamte Saison hinweg hohen Zikadendichten für die Fortpflanzung und das Überleben von Wirbeltierpopulationen möglicherweise stark unterschätzt. Zudem leben die meisten Dipteren-, aber auch zahlreiche Käferarten, die ansonsten in vielen Mageninhalten von Altvögeln gefunden werden, im Larvalstadium im Boden und dürften für viele Jungvögel, Eidechsen und Froschlurche außer Reichweite sein. Die auf Mähwiesen durch die Sommermahd verursachten Bestandseinbrüche der Insekten dürften sich mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ auf das Nahrungsangebot und damit das Überleben juveniler Wirbeltiere auswirken.

Gänzlich andere Mechanismen wirken hingegen auf der extensiven Ganzjahresweide. Hier wird die Vegetation immer nur sehr kleinflächig durch den Fraß entfernt, so dass für die Arthropoden jederzeit Unterschlupfmöglichkeiten und Nährpflanzen verbleiben. Weiterhin erfordert die Beweidung nicht die Beseitigung jeglicher Sonderstruk-

turen, wie Holz- und Steinhaufen etc., die für die Wirbeltiere Verstecke und Sitzwarten bieten. Einzelbäume und Gebüsche bieten nicht nur gehölzbesiedelnden Insekten Lebensraum, sondern auch schatten- und feuchteliebenden, die auf der dauerhaft besonnten Wiese nicht leben könnten. Schließlich schaffen die Weidetiere durch Sandbäder, Suhlen, Trittsiegel und ihre Exkremente gänzlich neue Strukturen und Substrate, die wiederum helio- und hygrophilen Arten (z. B. Sandlaufkäfer, Wasserinsekten), Substratspezialisten (z. B. Wildbienen) und koprophilen Arten (z. B. Dungkäfer) überhaupt erst Lebensraum schaffen. Allein hierdurch wird das Beutespektrum der Wirbeltiere um ganze Gilden bereichert.

## RÜCKBLICK UND AUSBLICK

### Für eine Neuausrichtung des Graslandmanagements und eine stärkere Berücksichtigung zoologischer Belange

Die hier geschilderten Fallbeispiele der Graslandextensivierung zeigen an besonders sensiblen Gruppen das Potential der Ganzjahresbeweidung mit Robustrindern und -pferden für den zoologischen Artenschutz, insbesondere auf größeren Flächen. Ein beträchtlicher Teil der aus dem mitteleuropäischen Kulturland verschwundenen, aber einst häufigen Vogelarten, wie Schlangenadler *Circaetus gallicus*, Groß- und Zwergtrappe *Otis tarda* und Tetrax *tetrax*, Triel *Burhinus oediconemus*, Blauracke *Coracias garrulus*, Wiedehopf *Upupa epops*, Rotkopf- und Schwarzstirnwürger *Lanius senator* und *L. minor* sowie Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*, besiedelte früher die riesigen Allmendweiden (SCHULZE-HAGEN 2008, 2004). Zu diesen Allmendweiden gehörten auch die Flussauen, die einst (und heute auch noch mancherorts in Osteuropa) Zentren der Biodiversität waren, aber heute durch Eindeichung und Kanalisierung ihrer Dynamik und damit ihres Artenreichtums beraubt sind. Besonders für den mühevollen, bisher sehr teuren, aber an Rückschlägen reichen Wiesenbrüterschutz wird hier durch die Extensivweide ein einfacher und dabei auch für andere Tiergruppen und Pflanzen erfolgversprechender Ansatz aufgezeigt. Dieser ist mit dem ohnehin dringend nötigen

Schutz der Auen als Retentionsraum für Hochwasserereignisse kombinierbar und kann gerade auf ertragsschwachen Standorten über die Inanspruchnahme von Förderprogrammen eine Alternative zur konventionellen Bewirtschaftung und Pflege darstellen (REISINGER 2015a, 2015b).

## LITERATUR

- ACHTZIGER, R., W. E. HOLZINGER, H. NICKEL & R. NIEDRINGHAUS (2014): Zikaden (Insecta: Auchenorrhyncha) als Indikatoren für die Biodiversität und zur naturschutzfachlichen Bewertung. – *Insecta* **14**: 37–62
- BALMER, O. & A. ERHARDT (2000): Consequences of succession on extensively grazed grasslands for Central European butterfly communities: rethinking conservation practices. – *Conservation Biology* **14** (3): 746–757
- BARTH, U., T. GREGOR, P. LUTZ, C. NIEDERBICHLER, J. PUSCH, A. WAGNER & I. WAGNER (2000): Zur Bedeutung extensiv beweideter Nassstandorte für hochgradig bestandsbedrohte Blütenpflanzen und Moose. – *Natur und Landschaft* **75**: 292–300
- BUCHER, R., C. ANDRES, M. F. WEDEL, M. H. ENTILING & H. NICKEL (2016): Biodiversity in low-intensity pastures, straw meadows, and fallows of a fen area – a multitrophic comparison. – *Agriculture, Ecosystems and Environment, online early*
- BUNZEL-DRÜKE, M., C. BÖHM, P. FINCK, G. KÄMMER, R. LUICK, E. REISINGER, U. RIECKEN, M. RIEDL, M. SCHARF & O. ZIMBALL (2008): „Wilde Weiden“: Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. – Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e. V. – Bad Sassendorf-Lohne, 215 S.
- BUNZEL-DRÜKE, M., C. BÖHM, G. ELLWANGER, P. FINCK, H. GRELL, L. HAUSWIRTH, A. HERRMANN, E. JEDICKE, R. JOEST, G. KÄMMER, M. KÖHLER, D. KOLLIGS, R. KRAWCZYNSKI, A. LORENZ, R. LUICK, S. MANN, H. NICKEL, U. RATHS, E. REISINGER, U. RIECKEN, H. RÖSSLING, R. SOLLMANN, A. SSYMANK, K. THOMSEN, S. TISCHEW, H. VIERHAUS, H.-G. WAGNER & O. ZIMBALL (2015): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Duderstadt, 291 S.
- BURI, P., J.-Y. HUMBERT & R. ARLETTAZ (2014): Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: Field-scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. – *PLoS ONE* **9** (1): e85635. doi:10.1371/journal.pone.0085635
- EMDE, F., B. JESSEL, R. SCHEDLBAUER & D. WOLF (2015): Artenschutz-Report 2015. Tiere und Pflanzen in Deutschland. – Bonn, 64 S.
- ESCHEN, R., A. J. BROOK, N. MACZEY, A. BRADBURY, A. MAYO, P. WATTS, D. BUCKINGHAM, K. WHEELER & W. J. PEACH (2012): Effects of reduced grazing intensity on pasture vegetation and invertebrates. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **151**: 53–60
- FLURI, P., R. FRICK & A. JAUN (2000): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerken. – Mitteilung Nr. 39, Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung, Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) Liebefeld & Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT) Tänikon – Bern & Tänikon, 21 S.
- FRICK, S., H. GRIMM, S. JAEHNE, H. LAUSSMANN, E. MEY & J. WIESNER (2011): Rote Liste der Brutvögel (Aves) Thüringens. 3. Fassung, Stand: 12/2010. – Naturschutzreport Heft **26**: 47–54
- HUERNER, P. (1996): Frühzeitige Mahd, ein bedeutender Gefährdungsfaktor für Schmetterlinge der Streuwiesen (NSG Rheindelta, Vorarlberg, Österreich). – *Vorarlberger Naturschau* **1**: 265–300
- HUMBERT, J.-Y., J. GHAZOUL & T. WALTER (2009): Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **130**: 1–8
- KRUESS, A. & T. TSCHARNTKE (2002): Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. – *Biological Conservation* **106**: 293–302
- KÜHNEL, K.-D., A. GEIGER, H. LAUFER, R. PODLOUCKY & M. SCHLÜPMANN (2009a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilia) Deutschlands [Stand Dezember 2008]. – Naturschutz und biologische Vielfalt **70** (1): 231–256
- KÜHNEL, K.-D., A. GEIGER, H. LAUFER, R. PODLOUCKY & M. SCHLÜPMANN (2009b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands [Stand Dezember 2008]. – Naturschutz und biologische Vielfalt **70** (1): 259–288
- KUNZ, G., H. NICKEL & R. NIEDRINGHAUS (2011): Fotoatlas der Zikaden Deutschlands. – Fründ, ScheeBel, 292 S.
- MORRIS, M. G. & K. H. LAKHANI (1979): Responses of grassland invertebrates to management by cutting. II. Heteroptera. – *Journal of Applied Ecology* **16**: 77–98
- NICKEL, H. & R. ACHTZIGER (1999): Wiesen bewohnende Zikaden im Gradienten von

- Nutzungsintensität und Feuchte. – Beiträge zur Zikadenkunde **3**: 65–80
- NICKEL, H. (2003): The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. – Pensoft, Sofia, Moskau, 460 S.
- NICKEL, H. & J. HILDEBRANDT (2003): Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insecta, Hemiptera) – a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **98**: 183–199
- NICKEL, H. & R. ACHTZIGER (2005): Do they ever come back? Responses of planthoppers and leafhoppers to grassland restoration. – *Journal of Insect Conservation* **9** (4): 319–333
- NICKEL, H. (2008): Tracking the elusive: leafhoppers and planthoppers in tree canopies of European deciduous forests – In: A. FLOREN & J. SCHMIDL (Hrsg.): *Canopy arthropod research in Europe: basic and applied studies from the high frontier*. – Nürnberg: 175–214
- NICKEL, H. (2014): Zoologische Erfolgskontrollen von Beweidungs- und Wiedervernässungsmaßnahmen: Die Zikadenfauna der Hutelandschaften um Crawinkel und Wölfis (Kreis Gotha). – Unveröff. Gutacht. im Auftr. Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena
- NICKEL, H., R. ACHTZIGER, R. BIEDERMANN, C. BÜCKLE, U. DEUTSCHMANN, R. NIEDRINGHAUS, R. REMANE (+), S. WALTER & W. WITSACK (2016, im Druck): Rote Liste der Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha). 2. Fassung, Stand 30. Juni 2015. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (4), 52 S.
- NÖLLERT, A., C. SERFLING, H. UTHLEB & U. SCHEIDT (2011a): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) Thüringens. 3. Fassung, Stand: 10/2011. – *Naturschutzreport Heft* **26**: 55–60
- NÖLLERT, A., C. SERFLING, U. SCHEIDT & H. UTHLEB (2011b): Rote Liste der Lurche (Amphibia) Thüringens. 3. Fassung, Stand: 10/2011. – *Naturschutzreport Heft* **26**: 61–68
- OPPERMANN, R. & A. KRISMANN (2001): Naturverträgliche Mähtechnik und Populations-sicherung. – BfN-Skripten 54, Bundesamt für Naturschutz – Bonn-Bad Godesberg, 76 S.
- RADLMAIR, S. & M. DOLEK (2002): Auswirkung der Beweidung auf die Insektenfauna von Feuchtgrünland unter besonderer Berücksichtigung von Tagfaltern und Heuschrecken. – *Laufener Seminarbeiträge* 1/02: 23–34
- REISINGER, E. (1999): Großräumige Beweidung mit großen Pflanzenfressern – eine Chance für den Naturschutz. In: B. GERKEN (Hrsg.): *Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren. Geschichte, Modelle und Perspektiven*. – Natur- und Kulturlandschaft, Bd. 3. – Höxter, Jena: 244–254
- REISINGER, E. (2004): Ausgewählte naturschutzfachliche und sozioökonomische Anforderungen für die Etablierung großflächiger Weidesysteme. – In: P. FINCK, W. HÄRDLE, B. REDECKER & U. RIECKEN (Bearb.): *Weidelandschaften und Wildnisgebiete – Vom Experiment zur Praxis*. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **78**: 469–489
- REISINGER, E. & H. R. LANGE (2005): Großflächige Beweidung – ein Praxisbericht aus dem Thüringer Wald. – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* **42** (4): 142–148
- REISINGER, E., R. MÜLLER, R. BRETTFELD & C. UNGER (2012a): Naturschutz erfolgreich – die Hutelandschaft bei Stressenhausen. – *Artenschutzreport Heft* **29**: 14–20
- REISINGER, E., R. MÜLLER, R. BRETTFELD, R. SOLLMANN & C. UNGER (2012b): Neue Tümpel braucht das Land... – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* **49** (2): 70–74
- REISINGER, E. (2015a): Neue Konzepte zur Landnutzung in Auen. In: R. BAUFELD, M. EVERS & S. KOFALK (Hrsg.): *Management und Renaturierung von Auen im Elbeinzugsgebiet*. – Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft, Bd. 3. – Berlin: 570–577
- REISINGER, E. (2015b): Förderstrategien für eine auenverträgliche Landwirtschaft. – In: R. BAUFELD, M. EVERS & S. KOFALK (Hrsg.): *Management und Renaturierung von Auen im Elbeinzugsgebiet*. – Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft, Bd. 3. – Berlin: 667–679
- ROSENTHAL, G., J. SCHRAUTZER & C. EICHBERG (2012): Low-intensity grazing with domestic herbivores: A tool for maintaining and restoring plant diversity in temperate Europe. – *Tuexenia* **32**: 167–205
- ROTHSCHILD, G. H. L. (1966): A study of natural population of *Conomelus anceps* (Germar) (Homoptera: Delphacidae) including observations on predation using the precipitin test. – *Journal of Animal Ecology* **35**: 413–434
- SCHLEY, L. & M. LEYTEM (2004): Extensive Beweidung mit Rindern im Naturschutz: eine kurze Literaturschau hinsichtlich der Einflüsse auf die Biodiversität. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* **105**: 65–85
- SCHULZE-HAGEN, K. (2004): Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. – *Charadrius* **40**: 97–121
- SCHULZE-HAGEN, K. (2008): Aus den Augen, aus dem Sinn? Vögel und ihre Lebensräume vor 200 Jahren. – *Der Falke* **55**: 334–341
- STÖCKMANN, M., R. BIEDERMANN, H. NICKEL & R. NIEDRINGHAUS (2013): The nymphs of the planthoppers and leafhoppers of Germany. – *Fründ, Scheeßel*, 419 S.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. – *Berichte Vogelschutz* **44**: 23–81
- VAN KLINK, R., F. VAN DER PLAS, C. G. E. (TOOS) VAN NOORDWIJK, M. F. WALLISDEVRIES & H. OLFF (2015): Effects of large herbivores on grassland arthropod diversity. – *Biological Reviews* **90** (2): 347–366
- VERA, F. W. M. (2000): Grazing ecology and forest history. – *Oxon*, 506 S.
- WAGNER, C. (2004): Passive dispersal of *Metrioptera bicolor* (Phillipi 1830) (Orthopteroidea: Ensifera: Tettigoniidae) by transfer of hay. – *Journal of Insect Conservation* **8**: 287–296
- ZAHN, A., A. JÜEN, M. TRAUGOTT & A. LANG (2007): Low density cattle grazing enhances arthropod diversity of abandoned wetland. – *Applied Ecology and Environmental Research* **5**: 73–86
- ZAHN, A., I. ENGELMAIER & M. DROBNY (2010): Food availability for insectivores in grasslands – arthropod abundance in pastures, meadows and fallow land. – *Applied Ecology and Environmental Research* **8** (2): 87–100

Dr. Herbert Nickel

Ehregard-Schramm-Weg 2  
37085 Göttingen  
herbernickel@gmx.de

René Sollmann

Stauffenbergstr. 18 · 07747 Jena  
Rene.Sollmann@googlemail.com

Dr. Christoph Unger

Landratsamt Hildburghausen  
Untere Naturschutzbehörde  
Wiesenstraße 18 · 98646 Hildburghausen  
unger@lrahbn.thueringen.de

Edgar Reisinger

Thüringer Ministerium für Umwelt,  
Energie und Naturschutz  
Referat 44 – Arten- und Biotopschutz,  
Waldökologie  
Beethovenstraße 3 · 99096 Erfurt  
Edgar.reisinger@tmuen.thueringen.de

# Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen

53. Jahrgang · Heft 1 · 2016



Zoologischer  
Artenschutz durch  
extensive Ganzjahres-  
beweidung

Die Wanstschrecke  
*Polysarcus denticauda*  
in Südthüringen

Wiederbesiedlung  
Südthüringens durch  
den Biber *Castor fiber*