

| | | | |
|---------------------|------|-----------|------------|
| Linzer biol. Beitr. | 46/2 | 1797-1811 | 19.12.2014 |
|---------------------|------|-----------|------------|

Die Bedeutung des Fallentyps (Gelbe Klebfallen bzw. Saugrohr) bei der Untersuchung und ökologischen Bewertung von Zikadenbiozoenosen

R. SCHMID, K. WECHSELBERGER, D. TIEFENBRUNNER & W. TIEFENBRUNNER

A b s t r a c t : The influence of the sampling method (yellow sticky traps vs. suction sampling) on ecological evaluation of leaf- and planthopper biocoenoses.

At one location on the southern slope of the Leithagebirge (Burgenland) throughout two years it was examined how the greening of the vineyards influences the leaf- and planthopper fauna both in the groundcovers and the vines. Permanent greening of native species consisting of grasses mainly (UR) was compared to greening primarily composed of herbs and long-flowering plants (BIO) (mostly Fabaceae and Brassicaceae). These two variants were laid out in alternating stripes of several rows of vine in threefold repetition. Every month samples were taken on two different slope levels. The chosen sampling methods were yellow sticky traps (canopy and groundcover) and suction sampler (groundcover). The fringe areas of the vineyards were sampled using suction samplers as well.

In the UR-variant about the double amount of individuals could be collected using suction samplers compared to the BIO-variant. However, the number of detected species was roughly the same in both variants and the surrounding of the vineyards. To further analyze the collected data a principal component analysis was conducted taking all species of leaf- and planthoppers and their abundance into account in every variant and every repeat of the study. The first principal component separates according to the type of trap used. Within the yellow sticky traps samples close to the ground and in the canopy can be clearly distinguished. However, neither of those two types of exposition allows for a separation according to the different kinds of greening. Therefore studies using this kind of trap could lead to the conclusion that the greening does not have any important influence on the leaf- and planthopper fauna.

In contrast the leaf- and planthopper-species ensemble collected with the suction sampler showed clear differences between different variants of greening. The leaf- and planthopper species and their abundance in the fringe areas also differed greatly from the species-spectrum in the vineyards.

Therefore the greening does have a significant influence on the fauna of leaf- and planthoppers. However, it is only possible to detect this with a certain type of trap (suction sampler).

Consequently the results of previous studies using different methods to collect samples near the ground and in the canopy should be re-evaluated.

K e y w o r d s : Leafhopper, Planthopper, Auchenorrhyncha, sampling methods.

Einleitung

Zikaden (Auchenorrhyncha) sind eine überaus diverse, phytophage Tiergruppe von der allein in Österreich inzwischen mehr als 626 Arten bekannt sind (HOLZINGER 2009). Obwohl diese Insekten gut untersucht sind und seit langem viele Entomologen faszinieren, werden auch heute noch neue Arten – sogar in Mitteleuropa (HOLZINGER et al. 2013) – beschrieben. Nicht nur der Artenreichtum sondern auch die ökologische Diversität sind erstaunlich, man findet Vertreter dieser phylogenetisch sehr alten Gruppe in nahezu allen terrestrischen Lebensräumen von den Ebenen bis hinauf zur alpinen Stufe und das, obwohl die Art der Ernährung sehr spezialisiert ist (sie sind Pflanzensaftsauger). Dementsprechend sind die meisten Spezies ausgesprochene Ernährungsspezialisten, einzelne Arten haben aber auch ein erstaunlich weites Wirtsspektrum, wie z. B. *Empoasca vitis*.

Bei so großer ökologischer Vielfalt nimmt es nicht Wunder, dass einige Arten in Konflikt mit den (zunehmend ausufernden) Bedürfnissen der Menschheit geraten. Neben Direktschädlingen wie der bereits erwähnten Typhlocybinäe *Empoasca vitis* und anderen Vertretern der Gattung oder der Smilliinae *Stictocephala bisonia*, sind es vor allem Überträger von Pflanzenkrankheiten (z. B. *Hyalesthes obsoletus* oder *Scaphoideus titanus*) die wirtschaftlich bedeutend sind. Allein die heimische Weingartenbegleit-Zikadenfauna enthält fünfzehn Spezies, die pathogene Bakterien und zehn Arten, die pflanzenschädigende Viren übertragen können (TIEFENBRUNNER 2013) und daher in verschiedenen feldbaulichen Kulturen eine Rolle spielen können, wenn diese in Nachbarschaft zu einem Weingarten angelegt werden.

Andererseits umfassen die Zikaden aber auch seltene, überaus schützenswerte Spezies (z. B. *Tibicina haematodes*) und gerade wegen des Spezialistentums viele Arten, die sich als ökologische Indikatoren verwenden lassen. Beispielsweise sind sie geeignet, die Auswirkungen des Begrünungsmanagements im Weinbau sowohl von der Naturschutzperspektive, als auch – zumindest teilweise – vom Rebgesundheitsaspekt her zu untersuchen. Da Begrünungen nicht nur aus ästhetischen Gründen, sondern auch als Erosionsschutz, als potentiell Reservoir seltener und bemerkenswerter Pflanzen- und Tierarten, als Ressource für Blütenbestäuber (Honig- und Wildbienen, Schmetterlinge, Schwebfliegen u. a.) bedeutend sind und damit für die meisten landwirtschaftlichen Kulturen, die nicht selbst- oder windbestäubend sind (z. B. Raps und andere Ölpflanzen, Erdbeeren, Obst u.v.a.m.), sind Untersuchungen zum Begrünungsmanagement in den letzten Jahren wiederholt durchgeführt worden. Insbesondere im Weinbau dienten derartige Analysen aber auch der Frage, inwieweit bestimmte Fahrgassenbegrünungen der Verbreitung von Rebpathogenen mit Zikaden als Vektoren Vortrieb leisten können (RIEDLE-BAUER et al. 2010, TIEFENBRUNNER et al. 2012a, b). Dabei interessiert vor allem, ob Bodenbedeckungsunterschiede sich auch auf die Zikadenfauna der Reblaubwand auswirken können; dies deshalb, weil manche Pathogenvektoren (z. B. *Hyalesthes obsoletus*) keineswegs auf die Rebe als Wirt spezialisiert sind und die Krankheitserreger auch auf Pflanzen der Bodenbedeckung übertragen und infizierte Beikräuter als Zwischenwirte wirken können.

Die genannten Untersuchungen lieferten das Ergebnis, dass zwischen der Zikadenfauna der Bodenbedeckung und jener der Laubwand nur ein geringer Zusammenhang besteht. Die Zikadenaufsammlung wurde allerdings mit unterschiedlichen Methoden durchge-

führt, in der Laubwand mit Gelben Klebfallen, auf dem Boden mit dem Saugsammler. Der Grund dafür ist, dass Laubwandaufsaugungen oftmals nur einen sehr spärlichen Erfolg bringen, während am Boden die Gelbfallen weniger erfolgreich sind und auch schlechter erhaltenes Tiermaterial liefern. Natürlich bedingt die Verwendung unterschiedlicher Fangmethoden das Risiko der Ergebnisverfälschung: ist der festgestellte Unterschied real oder eine Folge davon, dass sich mit den beiden Methoden verschiedene Arten besser fangen lassen?

Methode

Um die Frage einer Ergebnisverfälschung durch die verwendete Methode analysieren zu können, musste das Beprobungsverfahren gegenüber früheren Untersuchungen geändert werden. Ausgangspunkt war eine der Versuchsanlagen, die auch schon in TIEFENBRUNNER 2012a beschrieben worden sind und hier noch einmal kurz dargestellt werden soll (Abb. 1). Die Beprobung erfolgte in zwei Untersuchungsjahren.

Versuchsanlage

Der Versuch wurde in einem Weingarten am Leithagebirgsrand (Burgenland), in Kleinhöflein (Ortsteil von Eisenstadt), Riede "Oberer Siebenstock" angelegt. Von West nach Ost folgen hier nach vier Randreihen, die die ursprüngliche Begrünung aufweisen jeweils vier Reihen mit nativer Vegetation (UR) auf acht Reihen mit einer an Leguminosen und Brassicaceen reichen Begrünungsmischung (Abb. 1, die genaue Zusammensetzung findet sich in TIEFENBRUNNER 2012a, b) des Vereins Bio Forschung Austria (BIO) in dreifacher serieller Wiederholung. Von letzterer (BIO) lagen je vier Reihen mit und vier Reihen ohne Unterstockbegrünung vor, die aber nicht getrennt untersucht wurden. Diese Begrünung wurde Anfang des ersten Versuchsjahres ausgesät.

Wie Abb. 1 zeigt (weiße Ellipsen), erfolgte die Beprobung in jeder Wiederholung beider Versuchsvarianten sowohl im hangaufwärts ("oben") gelegenen, als auch im hangabwärts ("unten") gelegenen Bereich der pro Variante und Wiederholung ausgewählten Rebzeile. Als Kriterium für die Auswahl wurde festgesetzt, dass die der selektierten Zeile benachbarten Fahrgassen nicht unmittelbar an die andere Versuchsvariante angrenzen dürfen. Insgesamt ergaben sich für die Varianten BIO und UR je sechs Wiederholungen, die für den Vergleich der Begrünungsvarianten und Lagen herangezogen werden konnten.

Beprobung mit dem Saugsammler erfolgte im zweiten Untersuchungsjahr auch in der Weingartenumgebung, in den "Randzonen".

Die Aufsammlung wurde in beiden Untersuchungsjahren in der Laubwand durch Gelbfallen durchgeführt, in der Fahrgasse mittels Saugsammler. Im zweiten Untersuchungsjahr wurden zusätzlich auch im Bodenbereich Gelbfallen aufgehängt, um feststellen zu können, welchen Einfluss auf das Spektrum der gefangenen Zikaden der Fallentyp und welchen die Lage der Falle hat. Ein Einfluss des Fallentyps ist natürlich unerwünscht.

Gelbfallen wurden jeweils monatlich (Juni bis Oktober) für den Zeitraum von einer Woche aufgehängt. Auch das Aufsaugen erfolgte monatlich (April bis Oktober).

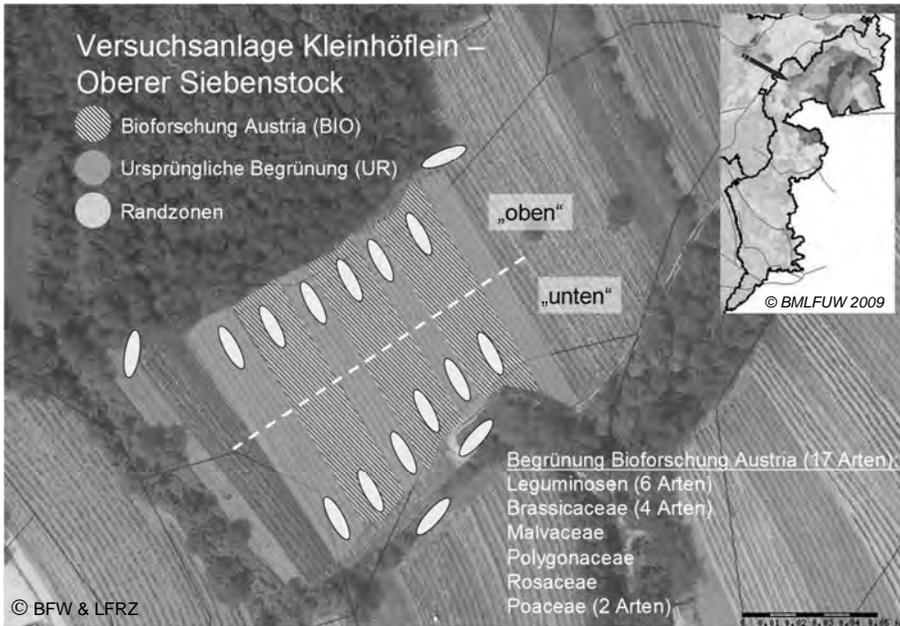


Abb. 1: Versuchsanlage Kleinhöflein, Riede Oberer Siebenstock. Die weißen Ellipsen geben die Lage der Beprobungsstellen im Weingarten wieder, die waagrecht schattierten im Randbereich.

Fangmethoden

Zikaden werden mit verschiedenen Verfahren gesammelt, mit Keschern, Saugern und Gelben Klebfallen (BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004; HOLZINGER et al. 2003; NICKEL 2003; STEWART 2002). Kescher und Sauger sind sehr witterungsabhängig, man muss auf nicht zu windiges, nicht zu feuchtes, warmes und sonniges Wetter achten.

Gelbe Klebfallen sind länger exponiert und haben im Gegensatz zu den beiden anderen Methoden eine anlockende Wirkung. Anzunehmen ist, dass gut flugfähige und aktive Zikaden mit dieser Methode eher gefangen werden. Es gibt auch Zikaden, die gelb nicht attraktiv finden (TIEFENBRUNNER et al. 2007), bzw. z. B. grün attraktiver oder zumindest ebenso attraktiv. Insekten, deren sichtbares Farbspektrum in den UV-Bereich verschoben ist, sollen gelb als "supergrün" empfinden, während andere grün vor gelb bevorzugen (WARRANT & NILSSON 2006).

Im Rahmen dieses Projekts wurde einerseits die Reblaubwand, andererseits die Fahrgassenbegrünung für beide Begrünungsvarianten in mehreren Wiederholungen beprobt. Um die Zikaden der Laubwand zu sammeln wurden Gelbfallen (24,5 x 17 cm, Fa. Kwizda Agro GmbH, 1010 Wien, Österreich), von Juni bis Oktober einmal pro Monat für eine Woche einerseits zwischen die Blätter der Rebzeile, andererseits in Bodennähe gehängt (Abb. 2), die Begrünung wurde zudem noch mittels Saugsammler (ein umgebauter Laubsauger der Fa. Stihl GmbH, Perchtoldsdorf, Österreich SH 56/86), ebenfalls monatlich von April bis Oktober, beprobt. Der Bereich beider Fahrgassen um jene Rebezeile, an der die beiden Gelbfallen aufgehängt waren, wurde in einer Länge von drei Bagstallintervallen abgesaugt.



- Laubwand, Gelbfalle
- Boden, Gelbfalle
- Boden, Saugbereich

Abb. 2: Anordnung der Fallen im Beprobungsbereich

Bearbeitung der Proben im Labor und Determination der Zikaden

Die Gelbfallen wurden noch vor Ort beidseitig in eine Frischhaltefolie gepackt und so im Tiefkühlschrank bis zur näheren Untersuchung aufbewahrt. Später wurden sie unter dem Binokular auf das Vorhandensein von Zikaden untersucht, die anschließend zumindest auf Gattungsniveau bestimmt wurden.

Die sich im Netz des Saugsammlers befindende Probe wurde zunächst in einen durchsichtigen Kübel geklopft. Anschließend wurden mittels Exhaustor soweit möglich nur die Zikaden aus der Aufsammlung entnommen. Die Sammelgefäße wurden bei -36°C tiefgefroren und die abgetöteten Tiere anschließend unter dem Binokular sortiert und determiniert. Dazu wurde, falls erforderlich, der Aedeagus präpariert, was aber bei diesen Spezies nur die Determination der Männchen und damit auch nur deren quantitative Erfassung erlaubt. Folgende Bestimmungsliteratur wurde verwendet: RIBAUT 1952, BEI-BIENKO (eds) 1964, OSSIANNILSSON 1978, OSSIANNILSSON 1981, OSSIANNILSSON 1983, REMANE & WACHMANN 1993, DELLA GIUSTINA 1989, HOLZINGER et al. 2003, BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS 2004.

Die univariate statistische Auswertung und ein Teil der multivariaten erfolgte mit Statgraphics Centurion XV (Statpoint Inc., Herndon, Virginia, U.S.A.). Für den größten Teil der multivariaten Analyse wurde die ViDaX Software für Visual Data Exploration der Fa. LMS-Data (Trofaiach, Österreich) verwendet.

Ergebnisse

Vegetation

Monatlich wurde auf der Versuchsfläche die Vegetation in den Fahrgassen erhoben und das Ausmaß der Bodenbedeckung der einzelnen Spezies geschätzt (ANHANG I).

Wie ANHANG I deutlich zeigt, unterscheiden sich die beiden Versuchsvarianten. Auffällig ist das insbesondere in dem Jahr, in dem der Versuch angelegt wurde, wobei der Unterschied vor allem die Gräser, sowie die Brassicaceae und Fabaceae betrifft. Die UR-Variante ist deutlich vergrast, wobei der Unterschied zur BIO – Variante im zweiten Versuchsjahr dadurch abnimmt, dass viele Gräser nunmehr auch in dieser Variante häufig werden. Allerdings nimmt die Vergrasung auch in der UR-Variante noch zu. Manche Brassicaceae, die aus der Begrünungsmischung stammen, sind in der BIO-Variante im ersten Versuchsjahr deutlich häufiger als in der UR-Variante. Ihre Abundanz nimmt aber im zweiten Versuchsjahr stark ab. Im Gegensatz dazu sind viele Fabaceae, die schon im ersten Jahr in der BIO-Variante häufiger sind, im zweiten Versuchsjahr in dieser Variante noch frequenter geworden, so dass der Unterschied auch im zweiten Versuchsjahr bestehen bleibt, obwohl diese Arten nunmehr auch in die UR-Variante vorgedrungen sind. Ähnliches gilt auch für einzelne andere Spezies, z. B. *Chenopodium album* und *Sanguisorba minor*. Zweitere ist ebenfalls Bestandteil der Begrünungsmischung.

Von 2011 zu 2012 nimmt die Ähnlichkeit der Varianten (gemessen als Relation: beiden Varianten gemeinsame Pflanzenarten / Gesamtheit aller Pflanzenarten in %) von 39% auf 53% zu. Es findet also eine Sukzession statt, die zusätzlich zur Folge hat, dass in beiden Varianten die Ähnlichkeit zwischen den beiden Untersuchungsjahren nur etwa 40% bis 41% beträgt. Die Dynamik betrifft natürlich hauptsächlich wenig häufige Spezies. Die Artenanzahl nimmt in beiden Varianten im zweiten Jahr zu (ANHANG I).

Zikadenfauna

- **Gelbfallenfänge in der Laubwand**

In den beiden Untersuchungsjahren unterscheiden sich die Artenspektren sehr deutlich voneinander, 2011 wurden nur 22 Arten festgestellt, 2012 immerhin 42 (gerade bei den Gelbfallen konnte wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht immer eine Determination auf Speziesniveau erfolgen), die Überlappung des Artenspektrums beträgt zudem lediglich 26%. Besonders stark ist die Artenzunahme bei den Deltocephalinae (von 8 auf 16 Arten), etwas geringer bei den Typhlocybiinae (von 9 auf 12). Vertreter der Unterfamilien Idiocerinae, Penthimiinae, Macropsinae, Megophthalminae und der Familie Membracidae (*Stictocephala bisonia*, ein Rebschädling) tragen nur 2012 zur Artenvielfalt bei (ANHANG II).

- **Saugfallenfänge in der Fahrgasse**

Auch in der Fahrgasse wurden 2012 mehr Arten (61 gegenüber 56) festgestellt, die Artenspektren sind einander in den beiden Jahren aber ähnlicher, die Ähnlichkeit beträgt 66%.

nungsvarianten (BIO & UR) betrug 2012 nur mehr 64%, 2011 hingegen noch 72%. Die Zikadenfauna des Weingartenumsfelds weist eine geringere Ähnlichkeit zu den entsprechenden Faunen des Weingartens auf: 51% zu BIO und 54% zu UR.

Fasst man pro Variante, Wiederholung und Jahr die Saugfallenfänge aller Termine zusammen und unterzieht sie einer Hauptkomponentenanalyse (PCA), erkennt man, dass sich die Proben sowohl nach Untersuchungsjahr (durch die erste Hauptkomponente) als auch nach Begrünungsvariante (durch die zweite Hauptkomponente) gut trennen lassen (Abb. 4). Dabei sind untereinander die Proben der BIO-Variante deutlich ähnlicher als jene der UR-Variante, wahrscheinlich als Folge einer homogeneren Vegetation innerhalb der BIO-Begrünung.

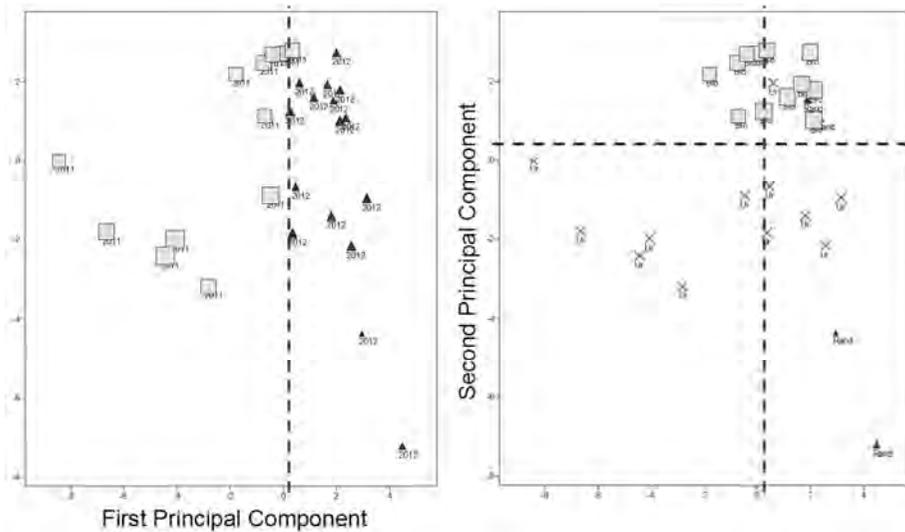


Abb. 4: Hauptkomponentenanalyse der Saugfallenfänge 2011 und 2012. Die Untersuchungsjahre (Trennung durch erste Hauptkomponente; links) und Begrünungsvarianten (Trennung durch zweite Hauptkomponente; rechts) haben als Einflussfaktoren deutliche Wirkung auf die Zikadenfaunen. Die Trennung gelingt fast fehlerfrei.

Eine mehr ins Detail gehende Untersuchung (nicht gezeigt) weist naheliegenderweise darauf hin dass Zikaden, die eher an Gräsern saugen, in der UR-Variante häufiger vorkommen, manche die Kräuter bevorzugen, mehrheitlich in der BIO-Variante (siehe dazu auch TIEFENBRUNNER 2012 a).

- **Vergleich des Fallentyps unter Berücksichtigung der Lage der Falle**

2012 konnten insgesamt 67 Zikadenarten in den Saugfängen des Weingartenbodens nachgewiesen werden und 46 in den Gelbfällen des Bodenbereichs. Immerhin 42 Arten wurden auch auf den Gelbfällen des Reblaubbereichs festgestellt. Die geringere Artenzahl auf den Gelbfällen ist teilweise durch die mindere Qualität des Tiermaterials bedingt, die oft nur eine Bestimmung auf Gattungsniveau zuließ. Wäre der Fallentyp ohne Bedeutung, müsste man annehmen, dass die größte Ähnlichkeit im Artenspektrum zwischen "Gelbfälle Boden" und "Saugfänge Boden" festgestellt werden kann. Abb. 5

zeigt aber, dass die bei weitem größte Ähnlichkeit zwischen den Gelbfallen im Laub und jenen im Boden besteht (47%), während die verschiedenen Fallentypen zum Sammeln der Bodenfauna lediglich auf 35% Ähnlichkeit der Artenspektren kommen.

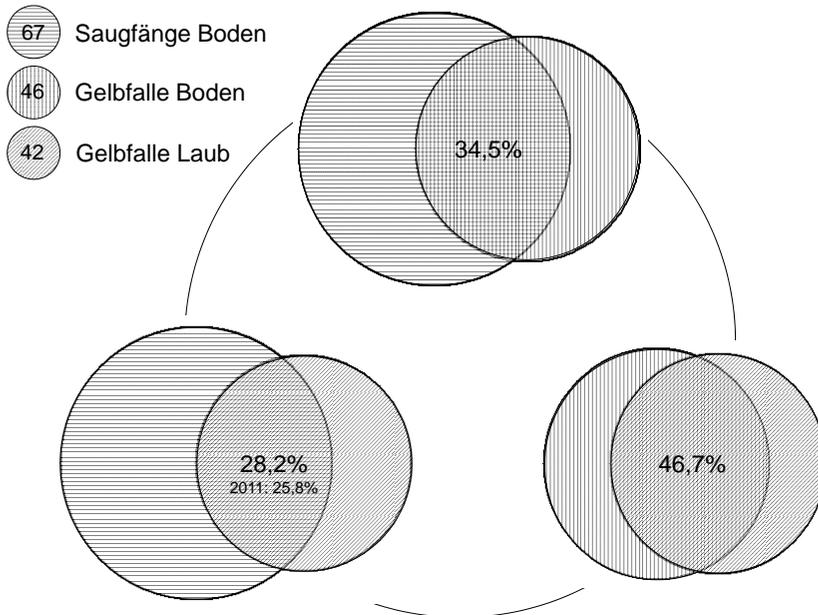


Abb. 5: Ähnlichkeit der Artenspektren in Abhängigkeit von Fallentyp und Position der Aufsammung im Jahr 2012.

Demnach sind entweder beide Fangmethoden selektiv oder wenigstens eine davon. Wenigstens eine der beiden Fangmethoden mag zudem auch Zikaden aus anderen Bereichen als der Bodenbegrünung angelockt haben. Insgesamt spricht dieses Resultat dafür, dass der gewählte Fallentyp das Aufsammlungsergebnis mehr beeinflusst als die Fallenposition.

- **Eignung der Fallen zur Unterscheidung der Zikadenfaunen der verschiedenen Begrünungsvarianten**

Für eine weitergehende Untersuchung wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, wobei pro Variante und Versuchswiederholung die Fänge aller Termine des Jahres 2012 zusammen berücksichtigt wurden, um je eine Variante und Wiederholung zu repräsentieren. Dies ermöglicht es festzustellen, wie bedeutend der Einfluss des Fallentyps und der Begrünung auf die Zikadenarten und ihre Häufigkeiten ist.

Entlang der ersten Hauptkomponente (Abb. 6, getrennt durch die vertikale, durchgehende Linie) lassen sich die mit Gelbfallen erfassten Zikadenensembles klar von jenen trennen, die mit dem Saugapparat gefangen wurden. Welchen Fallentyp man verwendet, ist also nicht gleichgültig, es ist sogar der wichtigste Einflussfaktor auf Artenzusammensetzung und -häufigkeit der Fänge.

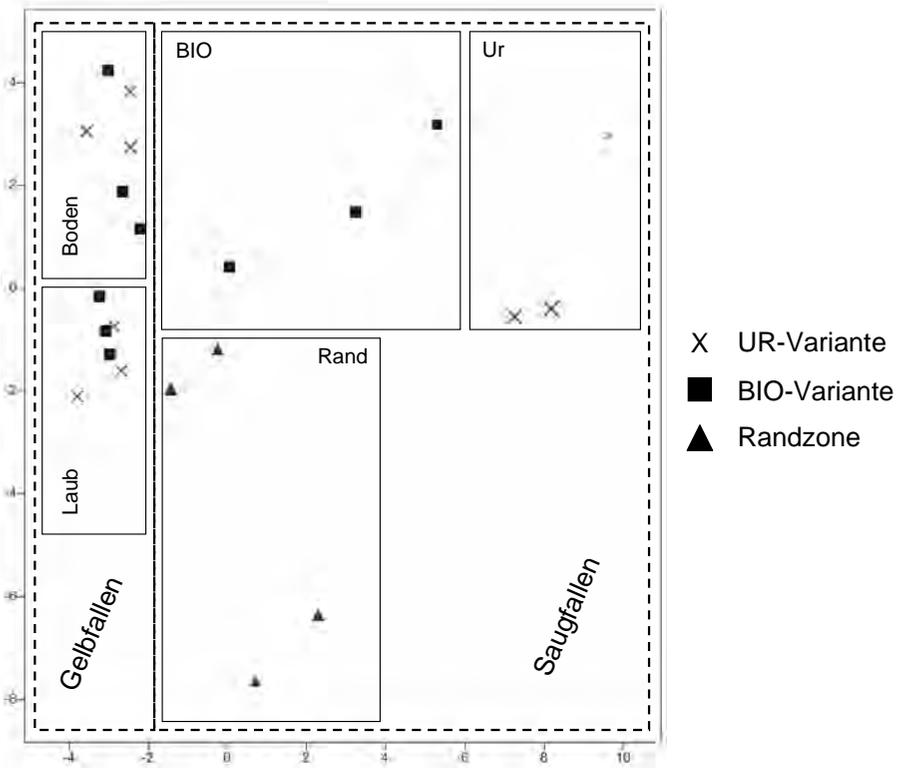


Abb. 6: Hauptkomponentenanalyse für 2012, die Zikadenfaunen im Weingarten betreffend. Innerhalb der Gelbfallenfänge ergibt sich eine Trennung nur nach der Fallenlage (Laubwand und Boden), innerhalb der Saugfallenfänge nach der Begrünungsvariante.

Innerhalb der Gelbfallenensembles (linker Teil der Abbildung) unterscheiden sich die am Boden ausgebrachten Fallen von jenen in der Laubwand und sind durch die zweite Hauptkomponente trennbar (horizontale Linie links). Weder die Fallen in der Reblaubwand noch jene am Boden erlauben eine Unterscheidung der Zikadensammlungen nach der Art der Fahrgassenbegrünung um den Probestandort. Dies könnte dahingehend interpretiert werden, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Zikadenfauna der Laubwand und jener der bodennahen Vegetationsschicht gibt. Allerdings zeigt die Tatsache, dass auch die bodennahen Gelbfallen keine Trennung der Zikadenfänge nach der Begrünung ermöglichen, dass dieser Schluss eher voreilig ist. Vielmehr ist wohl der Fallentyp mit seiner weit reichenden und spezifischen Anlockungswirkung einfach nicht geeignet, die Frage nach der Auswirkung der Weingartenbegrünung auf die Zikadenfauna zu untersuchen.

Anders verhält es sich mit dem Saugsammler, der ja keine Anlockung bedingt, sondern nur in der unmittelbaren Nähe wirksam wird. Abb. 6 zeigt, dass die erste Hauptkomponente die UR-Variante von der BIO-Variante plus Randzonen trennt (rechter Abbildungsteil), die zweite dann Randzonen von den Weingartenfängen. Damit unterscheiden sich alle drei Begrünungsvarianten deutlich voneinander und man kann daher nach die-

sem Fallentyp davon ausgehen, dass sie sich auf die jeweilige lokale Zikadenfauna auswirken.

Auffällig ist auch noch (Abb. 6), dass sich die Randzonen nach der Hanglage gliedern, die Zikadenfaunen des Weingartenumfelds sich also hangaufwärts in Waldnähe und hangabwärts in Heckennähe deutlich unterscheiden, wobei die heckennahen den Weingartenfaunen ähnlicher sind.

Zusätzlich zur Hauptkomponentenanalyse (PCA) wurde auch noch eine Clusteranalyse durchgeführt (nicht dargestellt). Die Clusteranalyse, die die vorhandene Information allerdings weniger effizient nutzt als die PCA, kommt insgesamt zu ähnlichen Ergebnissen: die stärkste Trennung erfolgt nach Fallentyp und innerhalb der Saugfallen sind die drei Begrünungsvarianten (UR, BIO, Rand) klar getrennt. Im Detail zeigen sich bei den Gelbfallen aber auch Unterschiede zur PCA. So scheint hier nicht einmal eine klare Trennung zwischen Laubwand und Boden möglich zu sein, geschweige denn – hier wieder übereinstimmend mit der PCA – zwischen den Begrünungsvarianten.

Insgesamt sprechen diese Ergebnisse dagegen, dass man mit Gelbfallen, bzw. mit Verwendung zweier unterschiedlicher Fallen (Saug und Gelbfalle), die jeweils nur in der Gründecke oder in der Reblaubwand verwendet werden, untersuchen kann, wie groß der Einfluss der Weingartenbegrünung (und ihrer Fauna) auf die Zikadenfauna der Reblaubwand ist. Sie stehen daher in Widerspruch zu den Schlüssen von RIEDLE-BAUER et al. 2010 und TIEFENBRUNNER et al. 2012 a.

Zusammenfassung

An einem Standort am Leithagebirgssüdhang (Burgenland) wurde in zwei Versuchsjahren untersucht, wie sich die Weingartenbegrünung auf die Zikadenfauna der Fahrgassen und der Reblaubwand auswirkt. Stark vergraste Dauerbegrünung mit nativen Pflanzen (UR) wurde einer kräuterreichen, blühintensiven Begrünungsmischung (BIO) gegenübergestellt (überwiegend Fabaceae und Brassicaceae). Die beiden Varianten wurden in alternierenden Streifen aus mehreren Rebreihen in dreifacher Wiederholung angelegt, beprobt wurde monatlich in zwei Hangniveaus. Als Sammelmethode wurden Gelbe Klebfallen (Laubwand, Boden) und Saugsammler (Boden) verwendet. Auch die Randzonen des Weingartens wurden mittels Saugsammler beprobt.

In der UR-Variante wurden mittels Saugsammler etwa doppelt so viele Individuen wie in der BIO-Variante gefangen. Die Anzahl der nachgewiesenen Spezies ist hingegen in beiden Varianten und auch im Weingartenumfeld vergleichbar. Für eine weitergehende Untersuchung wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, wobei für jede Variante und Versuchswiederholung alle Zikadenarten und ihre Häufigkeiten berücksichtigt wurden. Die erste Hauptkomponente trennt nach dem Fallentyp. Innerhalb der Gelbfallen lassen sich bodennahe Fänge und Laubwandfänge klar unterscheiden. Allerdings lässt keiner dieser beiden Expositionstypen eine Trennung nach der Art der Begrünung zu. Untersuchungen mit diesem Fallentyp könnten daher die Schlussfolgerung veranlassen, die Begrünung hätte keinen wesentlichen Einfluss auf die Zikadenfauna.

Im Gegensatz dazu zeigen die Zikadenarten-Ensembles, die mit dem Saugsammler gefangen wurden, eine deutliche Auftrennung nach der Begrünungsvariante. Auch die Zikadenarten und deren Häufigkeiten in der Randzone unterscheiden sich deutlich von den Artenspektren des Weingartens.

Die Begrünung hat daher einen deutlichen Einfluss auf die Zikadenfauna, der sich aber nur mit einem Fallentyp (Saugsammler) nachweisen lässt. Ergebnisse früherer Untersuchungen, die im Bodenbereich und in der Laubwand unterschiedliche Sammelverfahren zur Anwendung gebracht haben, sind zu hinterfragen.

Danksagung

Diese Publikation ist Teil des ECOWIN AT-HU Projekts "Ökologisierung im Weinbau". Allen Projektpartner sei für ihre Kooperation gedankt.

Literatur

- BEI-BIENKO G.Y., BLAGOVESHCHENSKII D.I., CHERNOVA O.A., DANTSIG E.M., EMEL'YANOV A.F., KERZHNER I.M., LOGINOVA M.M., MARTYNOVA E.F., SHAPOSHNIKOV G.K., SHAROV A.G., SPURIS Z.D., VISHNYAKOVA T.L., YACZEWSKI T.L., YAKHONTOV V.V. & L.A. ZHIL'TSOVA (1964): Keys to the insects of the European USSR. Vol I, Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola. — Akademiya Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.
- BOSCO D., ALMA A. & A. ARZONE (1997): Studies on population dynamics and spatial distribution of leafhoppers in vineyards (Homoptera: Cicadellidae). — *Ann. Appl. Biol.* **130**: 1-11.
- BIEDERMANN R. & R. NIEDRINGHAUS (2004): Die Zikaden Deutschlands. — Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb Fründ, Scheeßel, Germany.
- FRÖHLICH W. (1996): Zikaden-Nachweise aus dem Gebiet des Neusiedler-Sees (Österreich, Burgenland) und aus angrenzenden Gebieten (Insecta: Auchenorrhyncha). — *Linzer biol. Beitr.* **28** (1): 335-347.
- HOLZINGER W. (1996): Kritisches Verzeichnis der Zikaden Österreichs (Ins.: Homoptera, Auchenorrhyncha). — *Carinthia II* **186/106**: 501-517.
- HOLZINGER W., KAMMERLANDER I. & H. NICKEL (2003): Die Zikaden Mitteleuropas. Fulgoromorpha, Cicadomorpha excl. Cicadellidae. — Brill, Leiden, The Netherlands.
- HOLZINGER W. (2009): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 4: Auchenorrhyncha (Insecta). — Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- HOLZINGER W., NICKEL H. & R. REMANE (2013): *Macropsis fragilicola* nov.sp., eine neue Maskenzikadenart aus Mitteleuropa (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae). — *Linzer biol. Beitr.* **45** (1): 611-619.
- NICKEL H. (2003): The Leafhoppers and planthoppers of Germany. — Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, 460 pp.
- OSSIANNILSSON F. (1978): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 1: Introduction, infraorder Fulgoromorpha. — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.
- OSSIANNILSSON F. (1981): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.
- OSSIANNILSSON F. (1983): The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae. — Scandinavian Science Press, Klampenborg, Denmark.
- REMANE R. & E. WACHMANN (1993): Zur Biologie der Zikaden. — In: Zikaden kennenlernen, beobachten. Naturbuchverlag, Augsburg, Germany, 18-34.
- RIBAUT H. (1952): Homoptères Auchénorhynques. II Jassidae. — *Faune de France* **57**, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, Paris, France.
- RIEDLE-BAUER M., HANAK K., SARA A. & H. BAUER (2010): Erkenntnisse zur Epidemiologie der Schwarzholzkrankheit (Stolbur-Phytoplasma) – wird die Krankheit durch Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität gefördert? — *Mitteilungen Klosterneuburg* **60**: 376-381.
- STEWART A.J.A. (2002): Techniques for sampling Auchenorrhyncha in grassland. — In: HOLZINGER W. (ed.), Zikaden, leafhoppers, planthoppers and cicadas, Kataloge des Biologiezentrum/Oberösterreichisches Landesmuseum, *Denisia* **4**: 491-512.

- TIEFENBRUNNER A. & W. TIEFENBRUNNER (2007): Attraktivität verschiedener Farbtafeln auf Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) im Weingarten. — Mitteilungen Klosterneuburg **57**: 185-199.
- TIEFENBRUNNER W., WECHSELBERGER K., GANGL H., SCHMID R., LEITNER G., TIEFENBRUNNER M. & A. TIEFENBRUNNER (2012a): Auswirkung verschiedener Begrünung auf die Zikaden — Weingartenbegleitfauna (Auchenorrhyncha; Hemiptera). — Mitteilungen Klosterneuburg **62**: 57-79.
- TIEFENBRUNNER W., SCHMID R., GANGL H., LEITNER G., TIEFENBRUNNER M. & A. TIEFENBRUNNER (2012b): Die Auswirkung unterschiedlicher Bodenbedeckung auf die Zikaden – Begleitfauna (Auchenorrhyncha; Hemiptera) des Weingartens. — Linzer biol. Beitr. **44** (2): 1697-1713.
- TIEFENBRUNNER W. (2013): Zikaden in und um den Weingarten, <http://www.bawb.at/weinforschung/grundlagenforschung/file/10-die-zikaden-im-weingarten-und-seinem-umfeld.html>
- WARRANT E. & D.-E. NILSSON (eds), (2006): Invertebrate Vision, Cambridge University Press.

Anschriften der Verfasser: Rudolf SCHMID
Bio Forschung Austria
Esslinger Hauptstraße 132-134
A-1220 Wien, Austria

Katharina WECHSELBERGER
Bio Forschung Austria
Esslinger Hauptstraße 132-134
A-1220 Wien, Austria

Dagmar TIEFENBRUNNER
Steinzeile 7
A-7052 Müllendorf, Austria

Wolfgang TIEFENBRUNNER
Bundesamt für Weinbau
Gölbeszeile 1
A-7000 Eisenstadt, Austria
E-Mail: w.tiefenbrunner@bawb.at

ANHANG I: Vegetation im Versuchszeitraum im Untersuchungsweingarten. Arten, die Bestandteil der verwendeten Begrünungsmischung sind, sind hervorgehoben (fett, nicht kursiv). Brassicaceae, Fabaceae und Poaceae sind teilweise grau unterlegt, um den Unterschied der Versuchsvarianten zu verdeutlichen.

| Familie | Gattung | Art | Häufigkeit | | | | Deckung (MW in %) | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|----|------|----|-------------------|------|------|------|-----|
| | | | 2011 | | 2012 | | 2011 | | 2012 | | |
| | | | BIO | UR | BIO | UR | BIO | UR | BIO | UR | |
| Amaranthaceae | Amaranthus | <i>powellii</i> | | | 12 | 6 | | | 14,5 | 19,2 | |
| | | <i>retroflexus</i> | 1 | 1 | | 1 | <1 | 1,0 | | 3,0 | |
| | Chenopodium | <i>album</i> | 3 | | 10 | 5 | <1 | | <1 | 1,8 | |
| | | <i>hybridum</i> | | | 1 | | | | <1 | | |
| Apiaceae | Falcaria | <i>vulgaris</i> | 6 | | | | | 2,7 | | | |
| Asteraceae | Achillea | <i>millefolium</i> | 1 | 3 | 2 | 4 | <1 | <1 | 1,0 | 1,0 | |
| | Artemisia | <i>vulgaris</i> | 2 | 1 | | 1 | 1,3 | <1 | | <1 | |
| | Cichorium | <i>intybus</i> | | | 1 | 1 | | | <1 | <1 | |
| | Cirsium | <i>arvense</i> | 1 | 1 | 3 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| | Conyza | <i>canadensis</i> | 1 | 2 | 10 | 9 | <1 | <1 | 2,1 | 1,1 | |
| | Crepis | <i>rhoadifolia</i> | | 1 | | 3 | | | <1 | <1 | |
| | Erigeron | <i>annuus</i> | 5 | 5 | 13 | 15 | 3,2 | 4,1 | 4,0 | 11,5 | |
| | Lactuca | <i>serriola</i> | | | | 2 | | | | <1 | |
| | | Onopordum | <i>acanthium</i> | | | 1 | | | | <1 | |
| | | Taraxacum | <i>officinale agg.</i> | 5 | 6 | 17 | 14 | 1,5 | 4,4 | 2,6 | 2,9 |
| | | Tripleurospermum | <i>inodorum</i> | 1 | | 1 | | <1 | | <1 | |
| Boraginaceae | Phacelia | <i>tanacetifolia</i> | 6 | | | | | 4,3 | | | |
| Brassicaceae | Capsella | <i>bursa-pastoris</i> | | 1 | 2 | | | | <1 | <1 | |
| | Camelina | <i>microcarpa</i> | 6 | | | | | 14,5 | | | |
| | Raphanus | <i>sativus</i> | 4 | | 1 | | | 1,1 | | 1,0 | |
| | Sinapis | <i>arvensis</i> | 6 | | | | | 22,5 | | | |
| Caprifoliaceae | Valerianella | <i>sp.</i> | | | 1 | 2 | | | <1 | <1 | |
| Caryophyllaceae | Arenaria | <i>serpyllifolia</i> | 1 | 2 | 7 | 4 | <1 | <1 | <1 | 1,3 | |
| | Stellaria | <i>media</i> | | | 12 | 9 | | | 1,0 | 1,7 | |
| Convolvulaceae | Convolvulus | <i>arvensis</i> | 5 | 6 | 16 | 12 | 3,7 | 3,8 | 2,4 | 5,6 | |
| Fabaceae | Lotus | <i>corniculatus</i> | 2 | 1 | 11 | 1 | <1 | 5,0 | 1,2 | <1 | |
| | Medicago | <i>lupulina</i> | 3 | 4 | 8 | 5 | <1 | 1,5 | 4,7 | <1 | |
| | | <i>sativa</i> | 6 | | 20 | 3 | 11,5 | | 17,5 | 28,7 | |
| | Onobrychis | <i>viciifolia</i> | 2 | | 4 | 1 | <1 | | <1 | <1 | |
| | Robinia | <i>pseudacacia</i> | | | 1 | | | | <1 | | |
| | Trifolium | <i>hybridum</i> | 1 | | 8 | | 5,0 | | <1 | | |
| | | <i>incarnatum</i> | 6 | | 1 | 1 | 4,7 | | <1 | <1 | |
| | | <i>pratense</i> | 1 | 6 | 3 | 3 | 5,0 | 4,5 | 1,3 | 1,2 | |
| | | <i>repens</i> | 5 | 6 | 18 | 8 | 10,6 | 10,5 | 26,1 | 7,4 | |
| | sp. | | | | 1 | | | | <1 | | |
| Vicia | <i>sp.</i> | 2 | | | | <1 | | | | | |
| Geraniaceae | Erodium | <i>cicutarium</i> | | 1 | 4 | 4 | | <1 | <1 | <1 | |
| | Geranium | <i>pusillum</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Lamiaceae | Lamium | <i>amplexicaule</i> | 2 | | | 1 | <1 | | | <1 | |
| | | <i>maculatum</i> | | | 1 | | | | <1 | | |
| | | <i>sp.</i> | | | 3 | 2 | | | <1 | <1 | |
| Malvaceae | Malva | <i>moschata</i> | 1 | | | | <1 | | | | |
| | | <i>sylvestris</i> | 2 | | 1 | 1 | <1 | | <1 | <1 | |
| Plantaginaceae | Plantago | <i>lanceolata</i> | | 1 | | | | <1 | | | |
| | | <i>major</i> | 3 | 3 | | | <1 | <1 | | | |
| | Veronica | <i>arvensis</i> | | 1 | | 4 | | | <1 | <1 | |
| | | <i>hederifolia</i> | | | | 2 | | | | <1 | |
| | | <i>persica</i> | 2 | | 6 | 5 | <1 | | <1 | <1 | |
| Poaceae | Arrhenatherum | <i>elatius</i> | | 3 | 2 | 2 | | <1 | <1 | <1 | |
| | Bromus | <i>sterilis</i> | | | 7 | 5 | | | 1,2 | <1 | |
| | | <i>tectorum</i> | | 1 | 1 | | | <1 | 1,0 | | |
| Calamagrostis | <i>epigejos</i> | | | | 2 | | | | 1,5 | | |

ANHANG II: Resultat der Zikadenaufsammlungen 2011 und 2012.

| Cicadomorpha | Ufam | Gattung | Art | 2012 | | 2011 | |
|--------------|---------------|-----------------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------|
| | | | | Saugapparat | Gelbfallen Boden Laub | Saugapparat | Gelbfallen Laub |
| | Aphrophoridae | Aphrophorinae | Aphrophora | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Neophilaenus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | campestris | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | modestus | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | spumarius | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Cercopidae | Cercopinae | Cercopis | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Cicadellidae | Agallinae | Anaceratagalla | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | lavis | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | rbaulti | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | Austroagalla | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | sinuata | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Dryodurgades | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | reticulatus | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | Aphrodinae | Aphrodes | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | makarovi | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | Cicadellinae | Cicadella | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | vidua | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | acuminatus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | interruptus | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | Dellocephalinae | Adarus | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | multinotatus | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Alygidius | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | atomarius | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Alygidius | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | commutatus | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Alygus | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | modestus | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Anoplotetix | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | fuscovenosus | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Arocephalus | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | languidus | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | Arthakaeus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | strifrons | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Attanus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | interstitialis | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Balclutha | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | boica | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | calamagrostis | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | punctata | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | rhenana | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | salutella | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | sp. | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Cicadula | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | frontalis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | perarmis | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | Daltonophalus | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | pulicans | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Doratura | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | homophyla | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | Elymana | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | sulphurella | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Errastunus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | ocellaris | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Euscelis | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | incisus | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Fieberella | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | flori | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | septentrionalis | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | Hardya | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | tenus | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Japananus | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | hyalinus | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | Jassargus | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | obtusivalis | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | Lamprotetix | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | niliidulus | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Macrosteles | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | cristatus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | laevis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | quadripunctulatus | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Micyda | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | oreca | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Micydopsis | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | sp. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Neoalturus | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | fenestratus | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Ophola | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | dscumana | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Phlogotetix | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | cyclops | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Psammotetix | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | alienus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | septentrionalis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | confinis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Recilia | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | horvathi | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | schmidgeni | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Stictocoris | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | picturatus | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Streptanus | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | aemulans | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Turrurus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | socialis | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | Idiocerinae | Idiocerus | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | stigmaticus | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Viridicerus | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | ustulatus | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | Macropsinae | Hephatius | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | nanus | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | Macropsis | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | Megophthalminae | Megophthalmus | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | Penthiminae | Penthimia | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | nigra | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | Typhlocybinae | Arborea | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | sp. | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Chlorita | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | paoli | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Edwardsiana | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | sp. | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | Ermeyanoviana | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | mollicula | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Empoasca | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | allina | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | decipiens | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | pteridis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | vitis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Eupteryx | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | atropunctata | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | aurata | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | calcarata | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | curtisi | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | decemnotata | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | notata | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | stachydearum | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | tenella | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Eurhadina | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | pictella | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Forcipata | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | citrinella | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Ribautana | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | Typhlocyba | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | | quercus | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Zyginia | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | sp. | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Zyginia | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | fulvula | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Stictocephala | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | bisonia | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Fulgoroidea | Membracidae | Smitinae | | | | |
| | | | Cixiinae | | | | |
| | | | Hyalesses | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | obsolitus | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Asiracinae | | | | |
| | | | Asiraca | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | clavicornis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Delphacinae | | | | |
| | | | Delphacodes | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | capnodes | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | Diceranotropis | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | flamata | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | Javesella | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | dubia | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | pellucida | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Laodelphax | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | striatella | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Megadelphax | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sordidula | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Ribaudeiphax | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | albostriata | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Toya | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | propinqua | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Xanthodelphax | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | sp. | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Stenocraninae | | | | |
| | | | Stenocranus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | minutus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Dictyopharinae | | | | |
| | | | Dictyophara | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | europaea | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Issidae | | | | |
| | | | Issidae | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Mycterodus | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | cuneiceps | 1 | 0 | 0 | 0 |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Linzer biologische Beiträge](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [0046_2](#)

Autor(en)/Author(s): Schmid Rudolf, Wechselberger Katharina, Tiefenbrunner Dagmar, Tiefenbrunner Wolfgang

Artikel/Article: [Die Bedeutung des Fallentyps \(Gelbe Klebfallen bzw. Saugrohr\) bei der Untersuchung und ökologischen Bewertung von Zikadenbiozosen 1797-1811](#)