

EINIGE WEINBAURELEVANTE NEOZOEN UND VERWANDTE, INDIGENE ARTEN IM UMFELD DER WEINGÄRTEN DER SÜDWESTHÄNGE DES LEITHAGEBIRGES. TEIL 2: REBSCHÄDIGENDE UND ANDERE ZIKADEN (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA)

DAGMAR TIEFENBRUNNER¹ UND WOLFGANG TIEFENBRUNNER²

¹A-7052 Müllendorf, Steinzeile 7

²Bundesamt für Weinbau

A-7000 Eisenstadt, Gölbeszeile 1

E-Mail: w.tiefenbrunner@bawb.at

Der Zuzug von Neozoen, manche davon Pathogen-Vektoren oder schädlich durch Fraß an Nutzpflanzen, beeinflusst zunehmend unsere Agroökosysteme. Aber auch die Immigration von Pathogenen und modifizierte Populationsdynamik in Folge klimatischer Änderungen belasten die Landwirtschaft. Im Weinbau sind derzeit vor allem zwei Neozoen aus der Gruppe der Zikaden von Relevanz, *Scaphoideus titanus* und *Orientus ishidae*, beide Vektoren von Flavescence dorée Phytoplasma und beide immer noch expandierend. Deren Verbreitung wurde zusammen mit dem Vorkommen aller anderen Zikadenspezies in Weingärten südwestlich des Leithagebirges im Zeitraum Juni bis September 2015 untersucht. Einige der Rebanlagen befanden sich in Hanglage, andere in der Ebene. Der Artbestand wurde sowohl in der Reblaubwand als auch in der Fahrgassenbegrünung aufgenommen. Insgesamt wurden 82 Zikadenspezies festgestellt, 56 in der Fahrgassenbegrünung und 44 in der Reblaubwand. Die individuenreichsten Gattungen waren *Psammotettix* in der Bodenbedeckung und *Empoasca* in der Laubwand. Elf Bakterienvektoren, darunter zehn Phytoplasmenüberträger, konnten nachgewiesen werden. Fünf davon sind auch für den Weinbau relevant. Am häufigsten war *O. ishidae*, aufgetreten von Anfang Juli bis Anfang September, die im Untersuchungsgebiet vor allem im Osten abundant war und sich wahrscheinlich schneller ausbreitet als *S. titanus*. Letztere konnte nur in der Ebene nahe St. Georgen Ende Juni bis Anfang Juli gefangen werden. Etwas häufiger war ein dritter Vektor von Flavescence dorée Phytoplasma, *Dictyophara europaea*, der aber nicht in der Reblaubwand registriert werden konnte. Die Art wurde von Mitte Juni bis Mitte August im Westen des Untersuchungsgebietes beobachtet. Zwei Überträger von *C. Phytoplasma solani* *Hyalesthes obsoletus* und *Reptalus panzeri* wurden gefangen sowie fünf weitere Zikaden, die zwar Phytoplasmen übertragen, aber nicht auf die Rebe, und sechs Spezies, die Virusvektoren sind, zwar mit Relevanz für die Landwirtschaft, aber unbedeutend für Weinpflanzen.

Schlagwörter: *Scaphoideus titanus*, *Orientus ishidae*, *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus panzeri*, *Dictyophara europaea*, Auchenorrhyncha, Neozoa

Some viticulturally relevant neozoans and related indigenous species in the surroundings of vineyards of the southwestern slopes of the Leithagebirge. Part 2: Grape damaging and other Auchenorrhyncha (Hemiptera).

The influx of neozoans, some of them pathogen vectors or harmful by feeding on crops, is increasingly affecting our agro-ecosystems. But also the immigration of pathogens and modified population dynamics due to climatic changes put a strain on agriculture. In viticulture, two neozoes from the group of leafhoppers are of relevance, *Scaphoideus titanus* and *Orientus ishidae*, both vectors of Flavescence dorée phytoplasma and both still spreading. Their distribution was investigated together with the presence of all other Fulgoro- and Cicadomorpha in vineyards southwest of the Leithagebirge between June and September 2015. Some of the vineyards were on slopes, others in the flatland. Species were monitored both in the canopy and in the interrow green cover. A total of 82 species of Auchenorrhyncha were found, 56 in the interrow green cover and 44 in the leaf wall. The genera with most individuals were *Psammotettix* in the green cover and *Empoasca* in the canopy. Eleven bacteria vectors, including ten phytoplasma vectors, were detected, five of these being also relevant to viticulture. *O. ishidae* was the most frequent, found from the beginning of July to the beginning of September, and especially abundant in the surveyed area in the east; it probably spreads faster than *S. titanus*. The latter could only be caught in the flatland near St. Georgen from the end of June to the beginning of July. Slightly more frequent was a third vector of Flavescence dorée phytoplasma, *Dictyophara europaea*, which, however, could not be registered in the canopy. The species was monitored from mid-June to mid-August in the west of the surveyed area. Two vectors of *C. Phytoplasma solani* *Hyalesthes obsoletus* and *Reptalus panzeri* - were caught as well as five more leaf- and planthoppers that transferred phytoplasmas, but not to grapevine, and six species that are virus vectors, relevant to agriculture, but insignificant for vines.

Keywords: *Scaphoideus titanus*, *Orientus ishidae*, *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus panzeri*, *Dictyophara europaea*, Auchenorrhyncha, neozoes

Neozoa" sind in einem bestimmten Gebiet nicht indigene, aber mithilfe des Menschen nach dem Jahr 1492 dorthin transportierte Tiere, die dort ohne menschliche Hege leben oder gelebt haben (ESSL und RABITSCH, 2002; verändert). Manche Neozoa, die erst vor einigen Jahren nach Österreich gelangt sind, spielen eine gewisse Rolle für die hiesige Landwirtschaft, so auch eine Reihe von Zikaden (Auchenorrhyncha).

Schon ohne diesen Zuzug sind die Zikaden eine überaus diverse, phytophage Tiergruppe, von der allein in Österreich inzwischen mehr als 626 Arten bekannt sind (HOLZINGER, 2009) und immer noch neue entdeckt werden (HOLZINGER et al., 2013), auch solche, die offenbar keine Neozoa sind, also lediglich der Aufmerksamkeit der Wissenschaft lange entgangen sind. Artenreichtum und ökologische Diversität der Auchenorrhyncha 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 der Modus der Ernährung sehr spezialisiert ist: sie sind Pflanzensaftsauger. Die Zikaden umfassen seltene, überaus schützenswerte Spezies, wie z. B. die Singzikadenart *Tibicina haematodes*, und gerade wegen des Spezialistentums viele Arten, die sich als ökologische Indikatoren verwenden lassen.

Andererseits gibt es einige Spezies, die in Konflikt mit den Bedürfnissen der Menschheit geraten: So enthält die heimische Weingartenbegleit-Zikadenfauna sieben Arten, die pathogene Bakterien, und zehn Arten, die pflanzenschädigende Viren auf Gewächse übertragen können, die in der Landwirtschaft eine Rolle spielen (TIEFENBRUNNER, 2013). Immerhin noch sieben Arten sind in der Lage, bakterielle Pathogene auf die Rebe zu übertragen, während – fast erstaunlicherweise – keine Zikade bekannt ist, die *Vitis vinifera* mit Viren infiziert. Zwei Direkt-Rebschädlinge kommen noch zusätzlich vor, die Typhlocybiniae *Empoasca vitis* - andere Vertreter der Gattung spielen in weiteren landwirtschaftlichen

Kulturen eine Rolle – und die Smiliinae *Stictocephala bisonia*.

Neben der zusätzlichen Belastung für die Landwirtschaft durch einwandernde Pathogenüberträger kommen noch zwei weitere Faktoren hinzu, nämlich einerseits dass auch immer wieder Krankheiten immigrieren: So ist z. B. die in Europa indigene Zikade *Philaenus spumarius* ein potentieller Vektor für *Xylella fastidiosa*, Verursacher des Olivensterbens in Apulien (SAPONARI et al., 2014). Eine andere Unterart des Pathogens, *X. f. fastidiosa*, verursacht hingegen eine Rebkrankheit, Pierce's Disease. Im April 2016 wurde diese Unterart in Oleandern in deutschen Gewächshäusern identifiziert, und erstmals konnte sie im selben Jahr im Freiland in Europa nachgewiesen werden, auf der spanischen Insel Mallorca (WETZEL et al., 2016). Es scheint also nur mehr eine Frage der Zeit, bis *X. f. fastidiosa* auch auf dem europäischen Festland im Freiland vorkommt.

Andererseits können auch an sich seltene Arten durch extreme Witterungsverhältnisse, die möglicherweise Folgen einer langfristigen Klimaänderung sind, einen Vermehrungsschub durchmachen, wie dies seit 2003 für *Hyaalthes obsoletus* lokal mehrfach beobachtet wurde, womit ein massenhaftes Auftreten der Schwarzholzkrankheit verbunden war, deren Pathogen von dieser Zikade übertragen wird (RIEDLE-BAUER et al., 2006; RIEDLE-BAUER et al., 2007; TIEFENBRUNNER et al., 2007; RIEDLE-BAUER et al., 2008). Ein späterer Ausbruch (2012) war aber mit der Immigration einer osteuropäischen, genetisch distinkten Population von *H. obsoletus* assoziiert (JOHANNESSEN und RIEDLE-BAUER, 2014). Diese kryptische Zuwanderung wäre sicherlich unbemerkt geblieben, würde es sich bei der Art nicht um einen wichtigen Schädling handeln.

Die im Weinbau bedeutendsten Neozoa aus der Ordnung der Zikaden sind *Scaphoideus titanus* und *Orientus ishidae*. Erstere ist ein oligophages Neozoon aus Amerika, das Vektor des Erregers der Goldgelben Vergilbung ist, einer bedeutenden Rebkrankheit. *S. titanus* dürfte erstmals 2004 in Österreich aufgetreten sein (ZEISNER, 2007) und hat sich seitdem über die Steiermark und das Burgenland nach Norden ausgebreitet. *S. titanus* wurde

2015 auch in Niederösterreich festgestellt. In der Ebene westlich des Neusiedlersees ist die Spezies schon 2012 nachgewiesen worden, weshalb eine Untersuchung auch in den Weingärten der Leithagebirgshänge sinnvoll erschien. Dies war die ursprüngliche Motivation für die vorliegende Untersuchung.

Wesentlich weniger Aufmerksamkeit hat das aus Asien stammende Neozoon *Orientus ishidae* ausgelöst, eine polyphage Art, die ebenfalls die Goldgelbe Vergilbung verbreitet. Der Erstnachweis für Österreich erfolgte durch KUNZ und KAHAPKA 2007 (nach HOLZINGER, 2009).

MATERIAL UND METHODEN

VERSUCHSSTANDORTE

Für die Untersuchung wurden sieben Weingärten ausgewählt, die sich in unterschiedlicher Nähe zum Niederwald im Südwesten des Leithagebirges befinden und damit auch verschieden hoch gelegen sind. Allerdings erstreckt sich das Leithagebirge lediglich bis 484m über das Meeresniveau, so dass eine dramatische Höhendivergenz nicht gegeben ist. Höhenlage und Koordinaten wurden mithilfe eines Garmin Oregon 650 GPS-Handgeräts bestimmt (Garmin International Inc., Olathe/Kansas, USA).

Die Standorte (Abb. 1) werden von Ost nach West vorgestellt.

St. Georgen-Hang (StG Hang): Ein Weingarten in Hanglage, der sich im Probenahmebereich auf einer Höhe von mindestens 236 m über Meeresniveau befindet. Die Rebanlage grenzt direkt an den Niederwald, wobei sich der Forst nach Osten, die Rebanlage nach Westen erstreckt. In der Fahrgassenbegrünung überwiegen – wie an allen übrigen Standorten auch - Gräser.

St. Georgen-Ebene (StG Ebene): Dieser Standort ist von anderen Weingärten und Brachen umgeben und liegt nahezu eben auf 143 m Seehöhe. Er ist damit die niedrigste Untersuchungsstelle. Die Rebanlage wirkt vernachlässigt.

Nördlich von Eisenstadt, nur durch eine schmale Straße

vom südlich gelegenen Schlosspark getrennt, befindet sich der Standort Feiersteig. Im Osten grenzt die Rebanlage an einen Windschutzstreifen. Der beprobte Bereich befindet sich auf mindestens 260 m Höhe, was bedeutet, dass Feiersteig die zweithöchstgelegene Probestelle ist. Kleinhöflein-Hang (KLH Hang) liegt bereits westlich von Eisenstadt auf 252 m Seehöhe. Der Weingarten verläuft relativ eben in unmittelbarer Nähe zum Niederwald. Nördlich von Kleinhöflein-Hang befindet sich ein Rückhaltebecken, und ein temporärer Bach fließt nahe der Probestelle.

Südwestlich und unweit davon befindet sich die nächste Probestelle, Kleinhöflein-Ebene (KLH Ebene), die aber durch eine Straße und einen langen Weingarten vom Niederwald getrennt ist. Im unmittelbaren Umkreis befinden sich nur Rebanlagen. Mit 201 m Seehöhe ist dies

die zweitniedrigste Probestelle, aber sie ist – im Gegensatz zu dem, was der Name impliziert – noch nicht in der Ebene, da eine leichte Neigung zu bemerken ist.

Mit 292 m über dem Meeresspiegel ist Großhöflein (Gh Hang) der höchstgelegene Probenort. Der Weingarten ist relativ stark ansteigend und grenzt im Süden an Niederwald und ehemalige Hutweiden, die bereits einigermaßen zugewachsen sind. Im Westen und Osten sind Weingärten und Brachen, nördlich wieder Niederwald. Südlich von Müllendorf befindet sich ein kleiner bewaldeter Hügel, der für die Probestelle namensgebende Völlig. Es handelt sich hier um den am westlichsten gelegenen Untersuchungsstandort, der mit 223 m nicht allzu hoch positioniert ist. In unmittelbarer Nähe sind nur Weingärten und Felder, wobei allerdings der Niederwald im Westen nicht übermäßig weit entfernt ist.

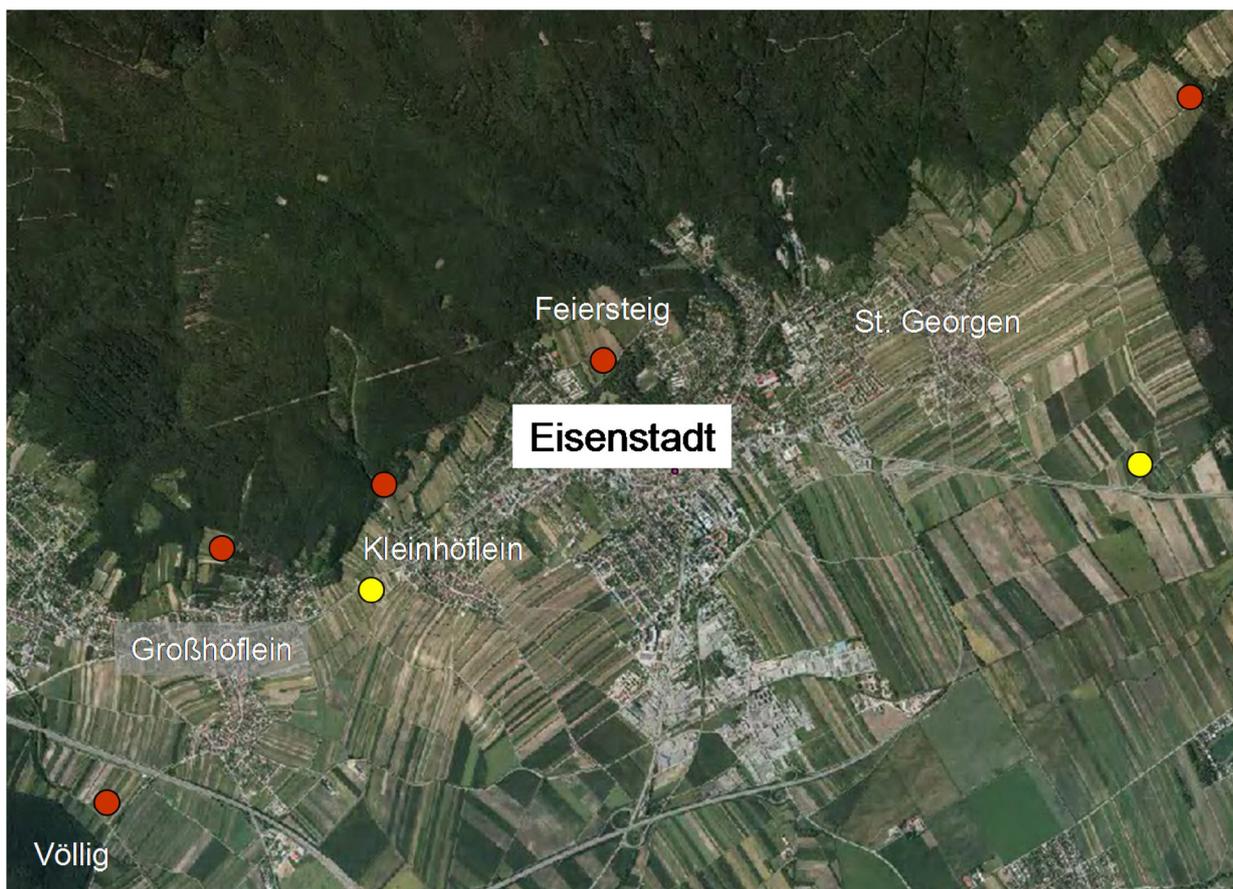


Abb. 1: Position der Weingärten, in denen die Zikadenerhebung stattfand (rot: Standorte in Hanglage; gelb: Rebanlagen, die sich mehr oder weniger in der Ebene befinden); Basiskarte Digitale Bodenkarte von Österreich, © Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)

FANGMETHODEN

Zikaden werden mit verschiedenen Verfahren gesammelt, mit Keschern, Saugern und Gelben Klebfallen (BIEDERMANN und NIEDRINGHAUS, 2004; HOLZINGER et al., 2003; NICKEL, 2003; STEWART, 2002). Für die vorliegende Untersuchung kamen Saugsammler für die Fahrgassenbegrünung und Gelbe Klebfallen für die Reblaubwand zum Einsatz. 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). Die beiden hier verwendeten Verfahren sind also nicht gleichwertig, was man bei der Interpretation der Resultate bezüglich des Unterschieds zwischen Fahrgassenbegrünung und Reblaubwand berücksichtigen muss. Tatsächlich haben SCHMID et al. (2014) gezeigt, dass beide Fangmethoden, in der Fahrgassenbegrünung angewandt, unterschiedliche Ergebnisse liefern. Der Grund, weswegen trotzdem Gelbfallen verwendet wurden, ist, dass das Sammeln mittels Sauger in der Laubwand zu ineffizient ist, während es in der Begrünung deutlich effektiver ist.

Es wurden je zwei Gelbe Klebfallen (7,5 cm x 20 cm; W. Neudorff GmbH KG, Emmerthal, Deutschland) pro Standort in der Reblaubwand appliziert. In einer Länge von drei Bagstallintervallen wurde die Begrünung beider Fahrgassen um jene Rebezeile, an der die beiden Gelbfallen aufgehängt waren, abgesaugt. Als Saugsammler diente ein umgebauter Laubsauger (Stihl GmbH, Perchtoldsdorf, Österreich).

ZEITPUNKT DER PROBENNAHME

Die Probennahme mittels Sauger erfolgte vom 01. 06. 2015 bis 02. 09. 2015 in vierzehntägigem Abstand. Da am 15. 06. 2015 auch das erste Mal Gelbe Klebfallen appliziert wurden, fand die erste Abnahme am 28. 06. 2015 statt, die letzte erst am 16. 09. 2015. Die Probe-

nahme mit Gelben Klebfallen ist also im Jahresverlauf gegenüber jener mit Sauger um 14 Tage nach hinten verschoben.

BEARBEITUNG DER PROBEN IM LABOR

Die Gelben Klebfallen 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.

DETERMINATION

Die Zikaden wurden unter dem Binokular sortiert und anschließend determiniert. Dazu wurde, falls erforderlich, der Aedeagus präpariert, eine zeitaufwendige Prozedur. Bei den Spezies, bei denen dies erforderlich ist, wurden deshalb pro Probe maximal vier Individuen einer Gattung auf diese Weise untersucht, was – falls mehr als eine Art festgestellt wurde – bedeutet, dass nicht alle Männchen eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten. Auch bei den Weibchen war das dann nicht möglich, da sich die Bestimmungsschlüssel im Wesentlichen auf die Merkmale der Männchen beziehen. Besonders betroffen sind die Gattungen *Macrosteles*, *Psammotettix*, *Empoasca* und *Anaceratagallia*. Folgende Bestimmungsliteratur wurde verwendet: RIBAUT (1952), Bei-Bienko (1964), OSSIANNILSON (1978), OSSIANNILSON (1981), OSSIANNILSON (1983), REMANE und WACHMANN (1993), DELLA GIUSTINA (1989), HOLZINGER et al. (2003), BIEDERMANN und NIEDRINGHAUS (2004).

Für die multivariate Analyse wurde die ViDaX Software für Visual Data Exploration verwendet (LMS-Data, Trofaiach, Österreich).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

In insgesamt 49 Proben, die mit dem Saugsammler in der Fahrgassenbegrünung genommen wurden (7 Standorte und 7 Termine), wurden 2.618 Zikadenindividuen gefunden, die sich 56 Arten zuordnen ließen. In der Laubwand wurden mit 42 Gelben Klebfallen (7 Standorte, 6 Termine) dagegen nur 431 Exemplare aus 44 Arten gefangen. Beide Sammelverfahren kamen gemeinsam auf 82 Spezies, was bedeutet, dass sich die Artenspektren von Laubwand und Begrünung nur wenig überschneiden. Beide Lebensräume bilden also vermutlich recht eigenständige Faunen aus – wobei allerdings die im Methodenteil erwähnte Beeinflussung des Artenspektrums durch den Fallentyp berücksichtigt werden muss (siehe auch Anhang 1 für Details).

Es wurden Vertreter beider Zikaden-Unterordnungen, der Cicadomorpha und der Fulgoromorpha, nachgewiesen, wobei von ersterer elf Unterfamilien registriert wurden, von zweiterer drei. Innerhalb der Cicadomorpha fanden sich die Cicadellinae nur in der Begrünung, Idiocerinae, Ledrinae, Macropsinae, Megophthalminae und Penthimiinae nur in der Laubwand. Mit Ausnahme der Megophthalmine umfassen diejenigen Unterfamilien, die in der Laubwand festgestellt wurden, baum- und strauchsaugende Arten. Offenbar meiden sie offene Stellen mit kurzer Vegetation. Vergleicht man die beiden artenreichsten Unterfamilien der Cicadomorpha, die Deltocephalinae und die Typhlocybinae, so fällt auf, dass erstere deutlich mehr Vertreter in der Begrünung aufweist (29 versus 20 Arten in der Laubwand), während zweitere mit 17 Spezies in der Laubwand vertreten ist, aber nur mit 11 in der Begrünung. Die Typhlocybinae sind im allgemeinen kleiner und leichter und überwiegend wohl auch flugfähiger.

Bei den Fulgoromorpha sind die Unterfamilien Asiracinae und Dictyopharinae nur in der Begrünung, die Cixiinae hingegen nur in der Laubwand aufgetreten. Letzteres ist bemerkenswert, da zu den Wirtspflanzen von *Hyalesthes obsoletus*, einer Cixiinae, auch die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) zählt, die in der Vegetationsdecke von Weingartenböden häufig ist (Anhang 1b). Die Delphacinae ist die artenreichste Unterfamilie.

Vergleicht man die Standorte anhand dieser Faunen mittels PCA (Hauptkomponentenanalyse), wobei alle Arten und jeweils die Gesamtanzahl der Individuen pro Art zum Vergleich herangezogen werden, ergibt sich für die Begrünung, dass eher die hochgelegenen, waldnahen Standorte über eine sehr eigene Fauna verfügen (Abb. 2).

Insbesondere StG Hang, der östlichste, unterscheidet sich deutlich von allen anderen. 549 Individuen – mehr als bei allen anderen Standorten – aus 34 Spezies wurden hier gefunden. StG Hang zeichnet sich durch drei Arten aus, die nur hier nachgewiesen wurden. *Toya propinqua* ist an diesem Standort die häufigste Spezies (79 Individuen), während in den anderen Weingärten insgesamt nur ein Exemplar gefunden wurde. Auch *Anacera tagallia* sp., *Arthaldeus striifrons*, *Chlorita paolii*, *Euscelis incisus*, *Laodelphax striatella*, *Ophiola decumana* und *Recilia coronifer* sind hier von allen Rebanlagen am häufigsten.

Auch der mit 293 m am höchsten gelegene Probenort, Gh Hang, zeichnet sich durch eine sehr eigene Fauna aus. Hier wurden vergleichsweise nur wenige Individuen (320) und Arten (32) aufgefunden. *Stictocoris pictoratus* und *Turrutus socialis* wurden nur hier nachgewiesen, *Artianus interstitialis*, *Errastunus ocellaris*, *Graphocraerus ventralis*, *Jassargus obtusivalis*, *Megadelphax sordidula* und *Mocuellus collinus* sind hier am häufigsten, ebenso *Dictyophara europaea*, während *Dicranotropis hamata* weniger abundant ist als in anderen Rebanlagen.

Weiters ist der Standort Feiersteig ungewöhnlich, denn hier wurden weniger Individuen (180) gefunden als bei allen anderen, ohne dass die Artenanzahl (28) besonders niedrig wäre. *Allygidius atomarius* wurde nur hier gefangen, *Emelyanoviana mollicula* und *Empoasca* spp. sind hier häufiger, während *Anacera tagallia* spp., *Artianus interstitialis* und *Psammotettix* spp. hier weniger frequent sind als bei den Vergleichsflächen.

KLH Hang hat die wenigsten Arten (22) und wird möglicherweise deshalb von der PCA als "nicht herausragend" bewertet. Die große Individuenanzahl (505) täuscht, weil alleine eine Gattung, *Psammotettix*, 363 Exemplare liefert, mehr als bei allen anderen Standorten. Auch *Deltocephalus pulicaris* ist hier häufiger als in den anderen Weingärten, ebenfalls *Zyginidia pullula*. Dagegen sind *Dicranotropis hamata* und *Euscelis incisus* weniger häufig.

Unterordnung	Familie	Unterfamilie	Gattung	Art	Begrünung	Laubwand	Ebene	Hang
Cicadomorpha	Aphrophoridae	Aphrophorinae	Neophilaenus	campestris				
			Philaenus	spumarius				
	Cicadellidae	Agalliinae	Anaceratagallia	laevis				
				ribauti				
		Aphrodinae	Aphrodes	makarovi				
		Cicadellinae	Cicadella	viridis				
				Evacanthus	interruptus			
		Deltocephalinae	Allygidius	atomarius				
				commutatus				
				Allygus	modestus			
				Anoplotettix	fuscovenosus			
				Arocephalus	languidus			
				Arthaldeus	striifrons			
				Artianus	interstitialis			
				Balclutha	calamagrostis u.a.			
				Cicadula	frontalis			
					persimilis			
				Deltocephalus	pulicaris			
				Doratura	homophyla			
				Doratura	impudica			
				Errastunus	ocellaris			
				Euscelis	incisus			
				Fieberiella	florii			
				Graphocraerus	ventralis			
				Hardya	tenuis			
				Japananus	hyalinus			
				Jassargus	obtusivalis			
				Macrosteles	cristatus			
				Mocuellus	collinus			
				Mocydia	croeca			
	Mocydiopsis	longicauda						
	Nealiturus	fenestratus						
	Ophiola	decumana						
Orienteus	ishidae							
Phlogotettix	cyclops							
Psammotettix	alienus							
	cephalotes							
	confinis							
	kolosvarensis							
Recilia	coronifer u. a.							
Scaphoideus	titanus							
Stictocoris	pictoratus							
Streptanus	aemulans							
Turrutus	socialis							

Anhang 1a: Cicadomorpha Cicadellidae ad partem

Unterordnung	Familie	Unterfamilie	Gattung	Art	Begrünung	Laubwand	Ebene		
Cicadomorpha	Cicadellidae	Idiocerinae	Acericerus	ribauti u.a.					
		Ledrinae	Ledra	aurita					
		Macropsinae	Macropsis	prasina u. a.					
		Megophthalminae	Megophthalmus	sp.					
		Penthimiinae	Penthimia	nigra					
		Typhlocybinae	Aguriahana	stellulata					
			Alebra	albostriella u.a.					
			Arboridia	sp.					
			Chlorita	paolii					
			Edwardsiana	sp.					
			Emelyanoviana	mollicula					
			Empoasca	affinis					
				decipiens					
				pteridis					
			Eupteryx	atropunctata					
				curtisii					
				notata					
				tenella					
				Eurhadina	concinna				
		pulchella							
Forcipata	citrinella								
Ribautiana	sp.								
Zonocyba	bifasciata								
Zygina	sp.								
Zyginidia	pullula								
Fulgoromorpha	Cixiidae	Cixiinae	Hyalesthes	obsoletus					
			Reptalus	panzeri					
	Delphacidae	Asiracinae	Asiraca	clavicornis					
			Delphacinae	Acanthodelphax	spinosa				
		Dicranotropis		hamata					
		Ditropsis		flavipes					
		Javesella		pellucida u.a.					
		Laodelphax		striatella					
		Megadelphax		sordidula					
		Ribautodelphax		albostriata					
				imitans					
		Toya	propinqua						
	Dictyopharidae	Dictyopharinae	Dictyophara	europaea					

Anhang 1b: Cicadomorpha Cicadellidae ad partem und Fulgoromorpha; dargestellt ist für alle Arten, ob sie in der Reblaubwand oder der Fahrgassenbegrünung aufgefunden wurden und ob sie auf hanglagigen Standorten oder in der Ebene nachgewiesen worden sind.

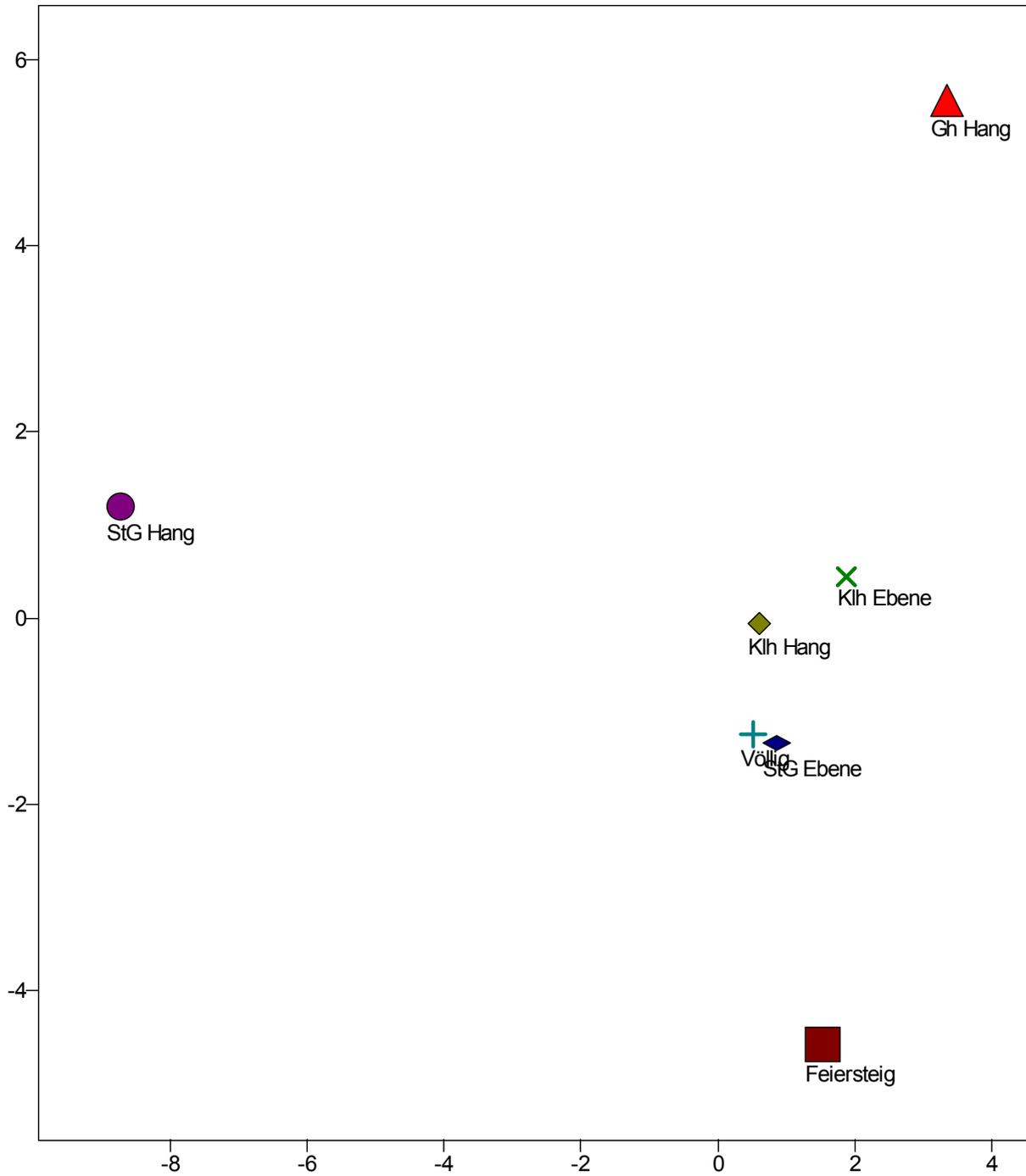


Abb. 2: Hauptkomponentenanalyse (PCA) der Begrünungsfauen – Probenorte im Vergleich; Standorte, die näher beieinander abgebildet werden, haben eine ähnlichere Fauna, wobei allerdings die Abszisse eine größere Bedeutung hat als die Ordinate.

Bei den Standorten Völlig, StG Ebene und KLH Ebene liegen die Fangzahlen zwischen 300 und 400 Exemplaren bei 26 bis 27 Arten. Die meisten Individuen von *Dicranotropis hamata* fanden sich in der Begrünung des Weingartens am Völlig, von *Doratura homophyla*, *Macrosteles cristatus* und *Neoliturus fenestratus* in der Ebene bei Kleinhöflein und von *Aphrodes makarovi* in jener bei St. Georgen.

Der Vergleich der Reblaubwand-Faunen der Standorte mittels Hauptkomponentenanalyse ergibt ein von der Begrünung abweichendes Bild (Abb. 3): Der aberranteste Standort ist Feiersteig mit relativ vielen Fängen (83 Individuen) und der bei weitem höchsten Artenanzahl (22 Spezies). Man beachte, dass dieser Weingarten in der Begrünung eine geringe Zikadendichte aufwies. Sechs Arten finden sich nur hier und von *Allygidius atomarius* und auch *Reptalus panzeri* mehr als in den anderen Rebanlagen. Zu den Arten, die nur hier entdeckt wurden, zählt *Hyalesthes obsoletus*.

In der Laubwand von StG Ebene fanden sich die meisten Individuen (131) bei relativ hoher Artenanzahl (16). Zwei Gattungen dominieren, nämlich *Empoasca* (59 Individuen) und *Neoliturus* (38 Exemplare). Fünf Arten wurden nur hier gesichtet, darunter *Scaphoideus titanus*. Auch von *Orientalis ishidae* wurden recht viele Individuen gefunden - was wegen der großen Distanz zum Niederwald bemerkenswert ist - nicht aber *Phlogotettix cyclops*. Dies ist deshalb erwähnenswert, weil die Larven von *P. cyclops* leicht mit jenen von *S. titanus* verwechselt werden können (CHUCHE et al., 2010; kleine, helle Larven mit zwei schwarzen Punkten am Hinterleibsende) und erstere insgesamt häufiger und weiter verbreitet war als zweitere. Beim gängigen Monitoring nach Larven von *S. titanus* muss man sich daher der Verwechslungsgefahr bewusst sein.

In der Laubwand des Weingartens KLH Hang wurden 58 Individuen gefunden, die sich 17 Arten zuordnen ließen. Drei Spezies kamen nur hier vor, wobei es sich aber jeweils um Einzelfänge handelte.

Die wenigsten Arten (jeweils 10) fanden sich bei den beiden westlichsten Standorten Völlig und Gh Hang. Es wurden auch nur sehr wenige Individuen gefangen

(22 bzw. 29). Völlig hat die geringste Anzahl von Zikaden der Gattung *Empoasca*. Gh Hang weist als einziger Standort *Zyginidia pullula* in der Reblaubwand auf.

Die verbleibenden Standorte StG Hang und KLH Ebene wiesen 13 Spezies auf, bei moderater Gesamtindividuenanzahl (62 bzw. 45). Vier Arten wurden in Einzelfängen nur in der Rebanlage StG Hang nachgewiesen und von *Orientalis ishidae* mehr als in allen anderen Weingärten. In der Rebanlage KLH Ebene wurden zwei Arten gefunden, die an keinem der anderen Standorte in der Laubwand festgestellt werden konnten, darunter *Philaenus spumarius*. *Laodelphax striatella* war hier häufiger als in anderen Weingärten.

Einen Vergleich der Zikadenfaunen von Fahrgassenbegrünung und Reblaubwand über alle Standorte zeigt Abbildung 4.

Mit 1.137 Individuen war die Gattung *Psammotettix* (Deltoccephalinae) bei weitem am häufigsten. Nur vier Exemplare fanden sich hingegen in der Laubwand. Vier Arten wurden nachgewiesen, *P. alienus*, *P. cephalotes*, *P. confinis* und *P. kolosvarensis*, die für Ruderalflächen und Grasbiotope typisch sind und sich von diversen Poaceae ernähren.

Die zweithäufigste Gattung ist die zu den Typhlocybiinae zählende *Empoasca*, von der 251 Individuen, überwiegend in der Laubwand (207 Exemplare) gefangen wurden. Drei Arten, *E. affinis*, *E. decipiens* und *E. pteridis* konnten festgestellt werden, nicht jedoch *E. vitis*. Die Spezies sind polyphag an diversen Sträuchern bzw. Kräutern.

Zu den sehr häufigen Deltoccephalinae zählen noch *Euscelis incisus* (183 Individuen), *Errastunus ocellaris* (162) und *Jassargus obtusivalis* (138). Von *E. incisus* wurden deutlich mehr Männchen als Weibchen gefangen. Bekannte Nahrungspflanzen sind diverse Gräser, aber auch Klee. *E. ocellaris* und *J. obtusivalis* ernähren sich ebenfalls von Gräsern.

Die abundanteste Delphacidae - und damit auch gleichzeitig häufigste Zikade der Unterordnung Fulgomorpha - ist *Dicranotropis hamata*, von der 154 Individuen gefangen wurden, überwiegend in der Begrünung (152). Auch diese Art ernährt sich - soweit bekannt - ausschließlich von Gräsern.

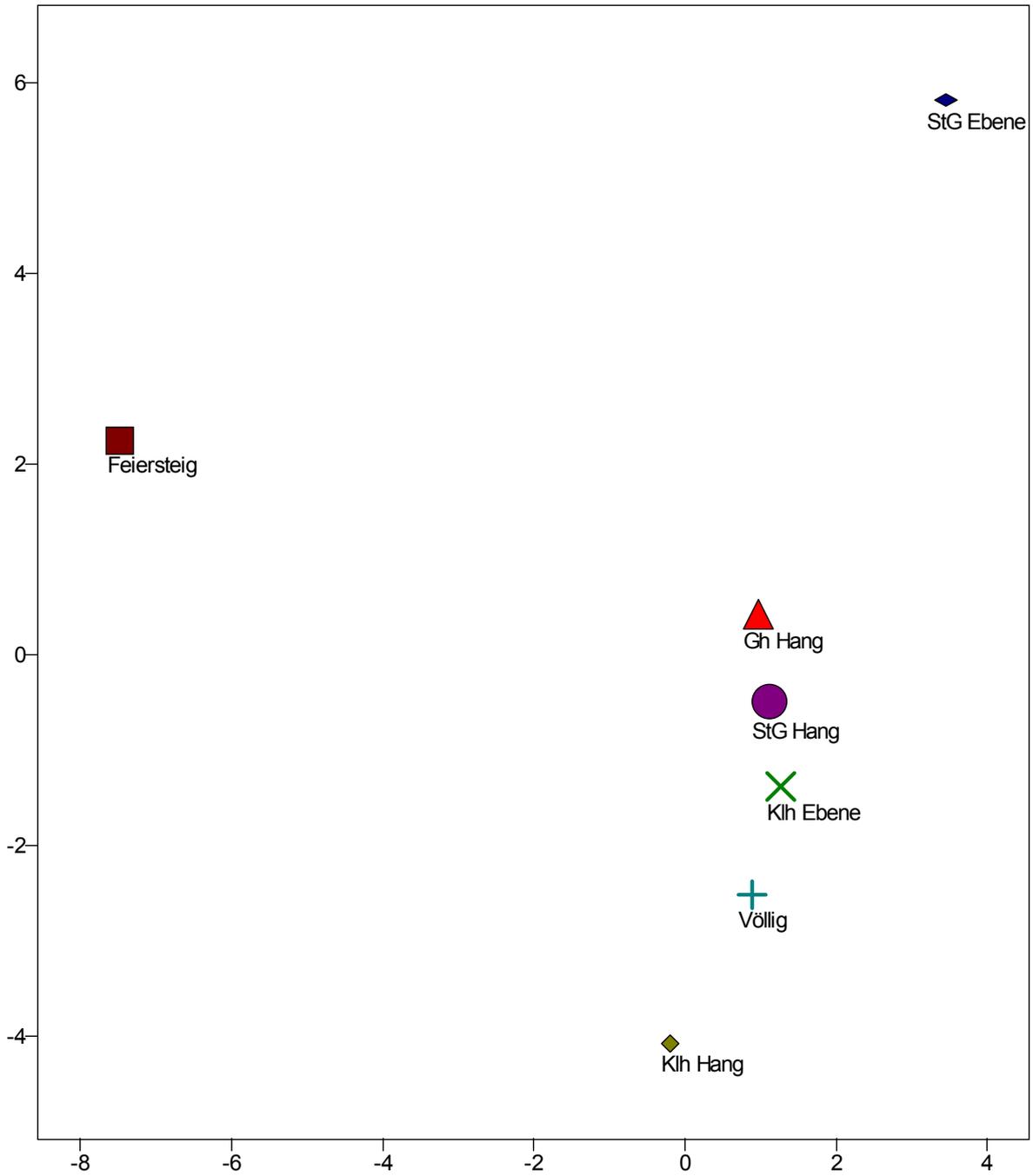


Abb. 3: Hauptkomponentenanalyse (PCA) der Reblaubwandfaunen – Probenorte im Vergleich

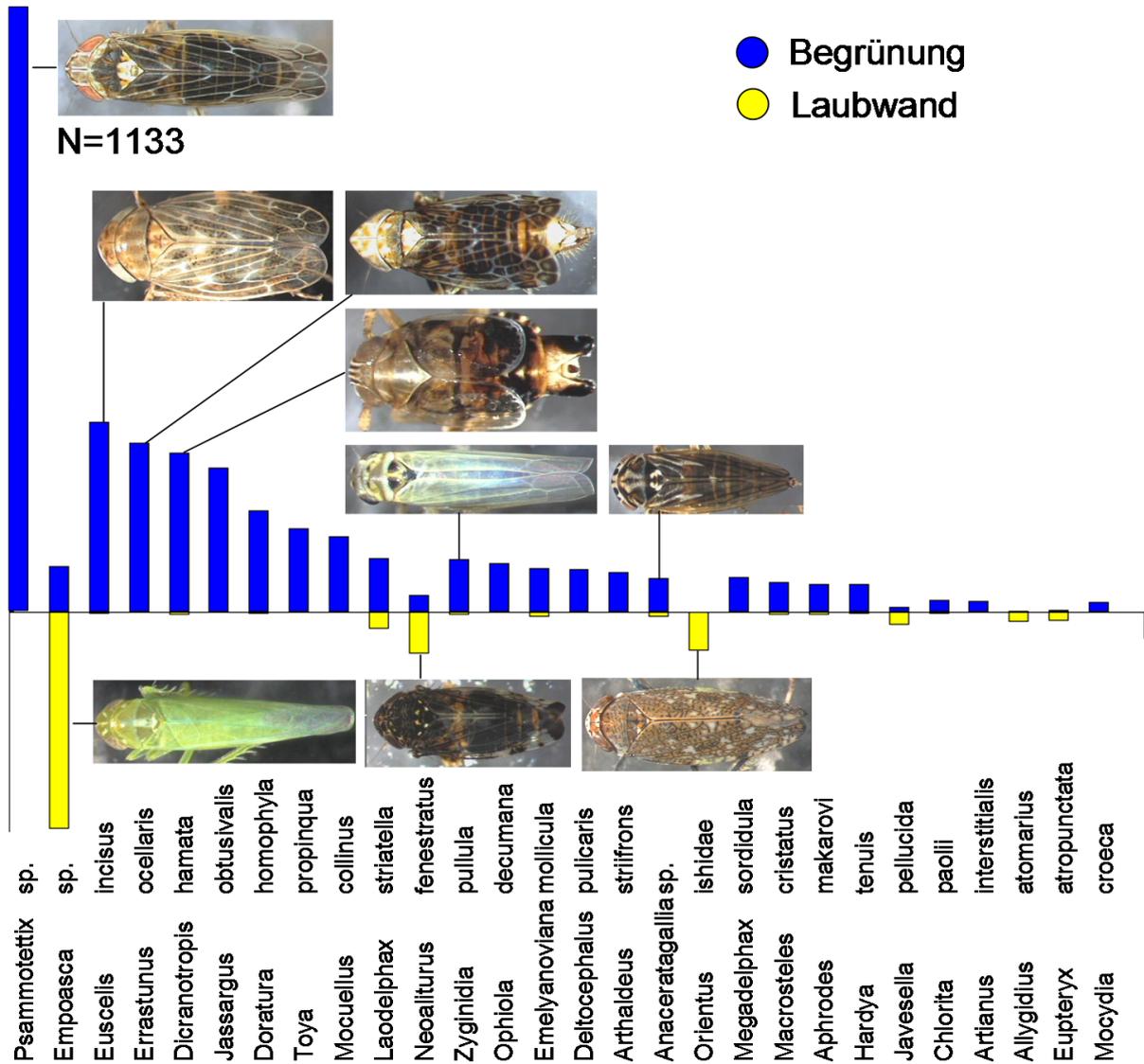


Abb. 4: Häufigkeit der Zikaden in Fahrgassenbegrünung und Reblaubwand; dargestellt sind alle Arten, von denen insgesamt wenigstens zehn Exemplare gefangen wurden.

Kurze Erwähnung sollen noch jene Gattungen finden, die sich, abgesehen von *Empoasca*, noch am häufigsten in der Laubwand befanden. Es sind dies *Neoliturus* (Deltocephalinae), *Orienteus* (Deltocephalinae) und *Laodelphax* (Delphacinae) mit je einer Art. Von *N. fenestratus* wurden 56 Individuen gefangen, 39 davon in der Laubwand. Bekannt ist, dass sich die Spezies von verschiedenen Asteraceae ernährt. Von *O. ishidae* wurden 37 Individuen gefunden. Die Art ist polyphag hauptsächlich an verschiedenen Bäumen. Von *L. striatella* (Delphacinae) wurden 68 Individuen gefangen, aber nur 16 davon in der Laubwand. Auch das ist schon überraschend, denn die Tiere ernähren sich von verschiedenen Gräsern. Ihre Häufigkeit auf Klebfallen, die auch schon in früheren Untersuchungen aufgefallen ist, geht wohl eher auf eine Bevorzugung der Farbe gelb als auf eine Vorliebe für die Laubwand von Sträuchern, Bäumen und Lianen zurück. In der Folge sollen noch jene Arten genauer betrachtet werden, die phytopathologisch relevant sind.

In der Gattung *Psammotettix* ist das – soweit bekannt – nur für die Art *P. alienus* der Fall, eine Zikade, die zwei Viren, Wheat Dwarf Virus und Winter Wheat Russian Mosaic Virus auf Getreide überträgt. *P. alienus* konnte zwar an allen Standorten nachgewiesen werden, aber nur in geringer Anzahl und erst ab Anfang Juli. Wesentlich häufiger war (abgesehen von den Weingärten Feiersteig und StG Ebene) *P. confinis* und am Standort StG Ebene auch *P. kolosvarensis*.

Abbildung 5 zeigt, dass insbesondere im Juli die Fangzahlen hoch sind. Auch zu Septemberbeginn finden sich viele *Psammotettix* in der Fahrgassenbegrünung. Meist werden etwas mehr Männchen gefangen. Mitte und Ende Juni waren hingegen an vielen Standorten wenige Individuen in den Saugfallen.

Vertreter der Gattung *Empoasca* haben als Direktschädlinge, also durch Saugschäden, Aufmerksamkeit erregt. Im Weinbau ist nur *E. vitis* von Relevanz, die hier allerdings nicht gefunden wurde. Drei Arten konnten aber festgestellt werden, *E. affinis*, *E. decipiens* und *E. pteridis*. Letztere ist in der Begrünung am häufigsten. Nur an einem Standort, Feiersteig, ist *Empoasca* in der Begrünung abundant (Abb. 6). Auffällig ist in diesem Weingarten,

dass gerade dann, wenn die meisten Tiere in der Begrünung gefunden wurden, nicht ein Exemplar auf den Gelben Klebfallen zu sehen war. Im schmalen Untersuchungszeitraum wurde Ende August, Anfang September die größte Individuenhäufigkeit erreicht.

E. pteridis richtet Schäden an der Kartoffel an, *E. decipiens* an Gurke und Paprika in Gewächshäusern.

Sehr viele Zikaden sind Bakterienvektoren. Wie eingangs bereits erwähnt, ist die xylemsaugende Art *Philaenus spumarius* (Aphrophorinae) in der Lage, *Xylella fastidiosa* zu übertragen (SAPONARI et al., 2014). Dieses Insekt wurde vereinzelt in der Begrünung und Laubwand der Standorte KLH Ebene, Feiersteig, StG Hang und StG Ebene gefangen.

Zehn Arten, die als Vektoren von Phytoplasmen (zellwandlosen, intrazellulär parasitierenden Bakterien) dienen, konnten in dieser Studie aufgefunden werden (Abb. 7 und 8). Fünf davon sind auch im Weinbau relevant, weil sie einerseits Flavescence dorée Phytoplasma, Erreger der Goldgelben Vergilbung, andererseits *C. Phytoplasma solani*, Erreger von Bois noir (Schwarzholzkrankheit), übertragen. *Orienteus ishidae*, Vektor von Flavescence dorée Phytoplasma, wenngleich mit geringer Effizienz (LESSIO et al., 2016), war die häufigste davon, wobei die Abundanz von West nach Ost zunimmt. (Abb. 7). Sie konnte von Julibeginn bis Septemberbeginn festgestellt werden. Die Art ist in einer Parallelluntersuchung des Jahres 2016 im Südburgenland ebenfalls in Weingärten beobachtet worden, was angesichts des im Vergleich zu *Scaphoideus titanus* späteren Erstnachweises in Österreich darauf hinweist, dass *O. ishidae* sich sogar schneller ausbreitet als *S. titanus*, und dies weitgehend unbeachtet.

S. titanus, ein weiterer Überträger von Flavescence dorée Phytoplasma, war in dieser Untersuchung nur am tiefsten Standort nachzuweisen, nämlich an jenem, der in der Ebene von St. Georgen gelegen ist. Aufgetreten ist die Art von Mitte Juli bis Mitte August. Es gilt zu klären, ob sie tatsächlich das hügelige Gelände um das Leithagebirge meidet. Wahrscheinlich ist das aber nicht, da sie im Südburgenland Weingärten in solchen Gebieten durchaus aufsucht. Andererseits fehlt sie bislang im Weinbau-

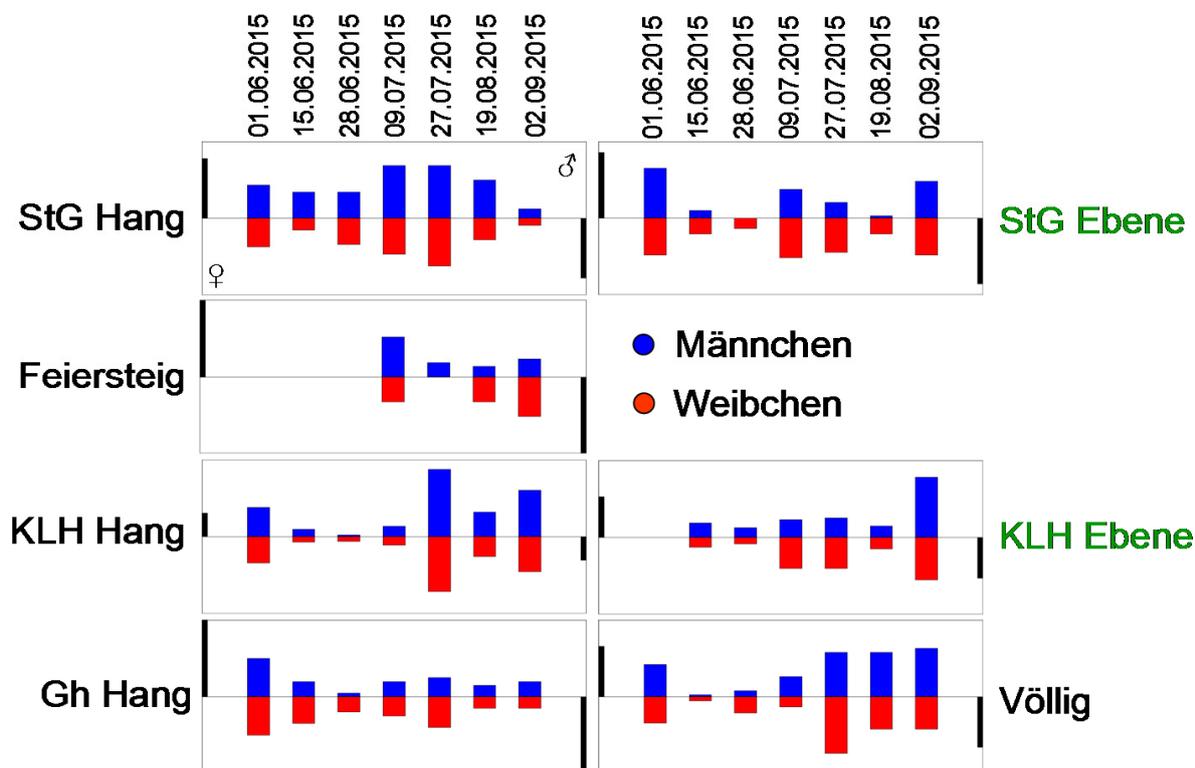


Abb. 5: Die Gattung *Psammotettix* in der Begrünung; Skala auf der Ordinate: 25 Individuen

gebiet Neusiedlersee, dem flachsten österreichischen Weinanbauareal.

Dictyophara europaea überträgt ebenfalls Flavescence dorée Phytoplasma. Die Spezies ist aber kein Neozoon und breitet sich auch nicht aus, weshalb sie weniger gefährlich ist als die beiden anderen. Mit Gelbfällen ließ sie sich nicht fangen, lediglich mit Saugsammler wurden im Rahmen dieser Studie im Westen des Untersuchungsgebietes fünf Exemplare im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte August nachgewiesen. Die Art ist polyphag an Gräsern, Kräutern und Laubgehölzen.

Zwei Vektoren von *C. Phytoplasma solani* waren im Weingarten Feiersteig auffindbar, *Hyalesthes obsoletus* und *Reptalus panzeri* (CRCOVIC et al., 2014), letztere auch noch in der Rebanlage Gh Hang. *H. obsoletus* trat

von Mitte Juni bis Anfang Juli auf. *R. panzeri* war im Zeitraum Beginn Juni bis Ende Juli zu beobachten. *C. Phytoplasma solani* ist im Untersuchungsgebiet wohl etabliert, weshalb man im Herbst nicht selten Reben mit typischen Symptomen sehen kann. Im Gegensatz dazu ist Flavescence dorée im Untersuchungsgebiet noch nicht festgestellt worden.

Fünf weitere Zikaden übertragen zwar Phytoplasmen, aber nicht auf die Rebe. *Anaceratagallia ribauti* (Agalinae) und möglicherweise auch *A. laevis* sind Vektoren von *C. Phytoplasma solani* und transmittieren diese auf *Convolvulus arvensis*, *Vicia faba* und *Catharanthus roseus* (RIEDLE-BAUER et al., 2008). Im Untersuchungsgebiet ist *A. ribauti* wesentlich häufiger. Es wurden generell mehr Männchen als Weibchen mit dem Saugsammler

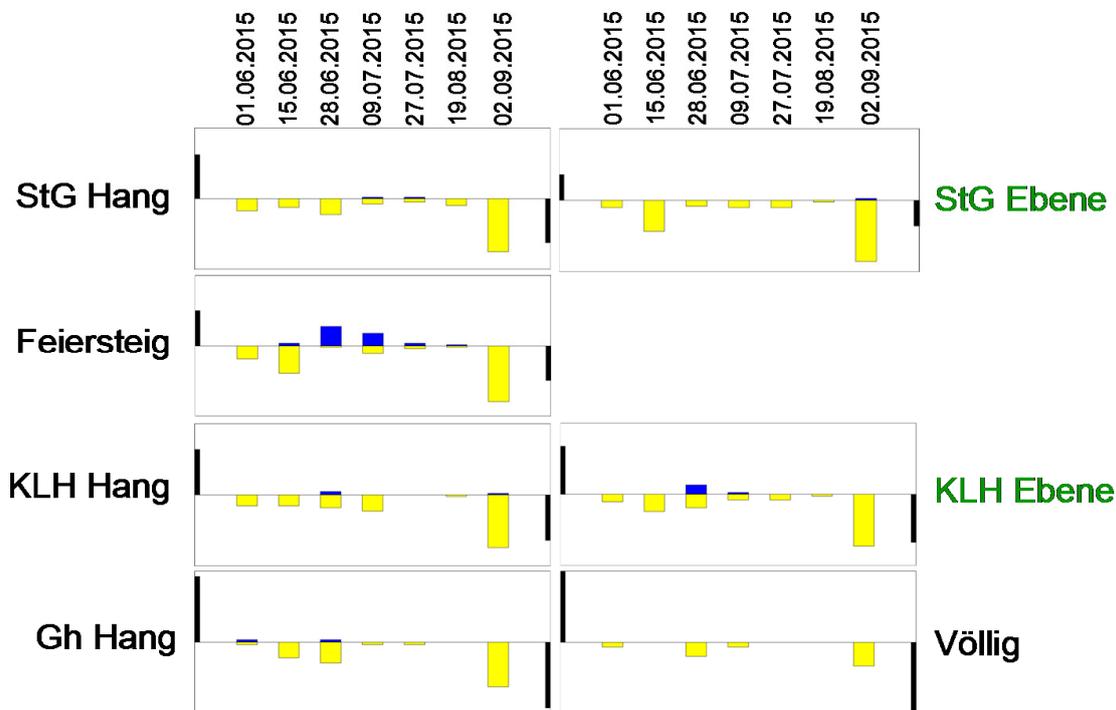


Abb. 6: *Empoasca* – Vergleich Begrünung (blau) und Laubwand (gelb); Skala auf der Ordinate: 25 Individuen

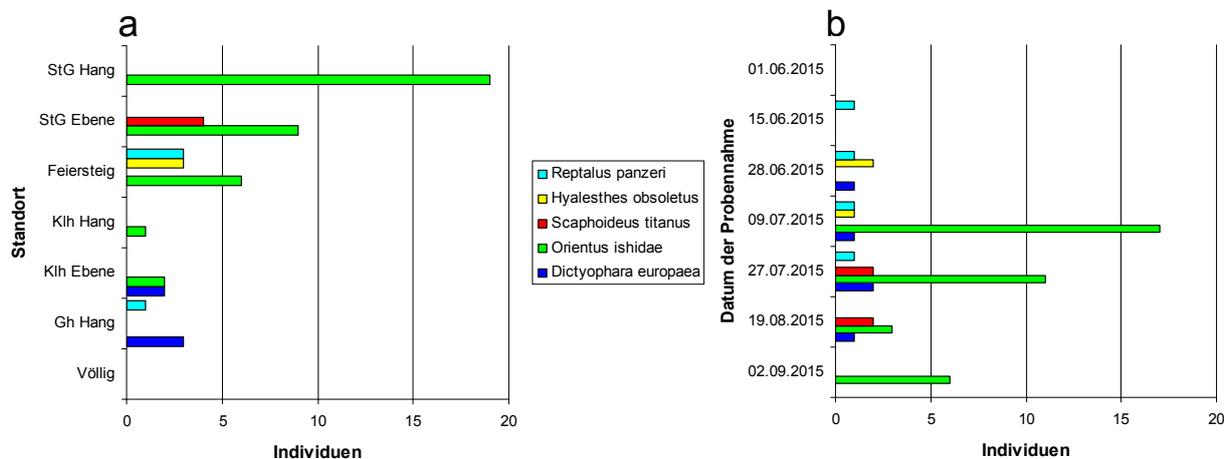


Abb. 7a und 7b: Phytoplasmenvektoren, die im Weinbau relevant sind; 7a: Standorte; 7b: Zeitraum des Auftretens

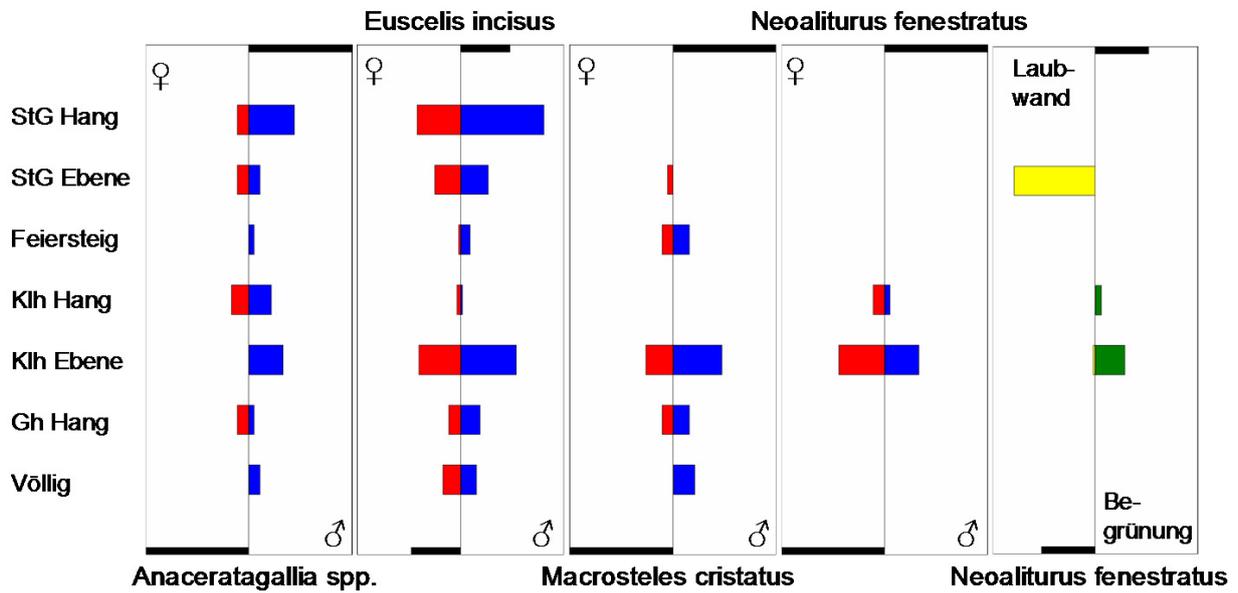


Abb. 8: Häufigkeit verschiedener Phytoplasmenvektoren in der Begrünung der Untersuchungsweingärten, die nach der Ost-Westlage gereiht sind; rot: Weibchen; blau: Männchen; ganz rechts: Vergleich von Laubwand (gelb) und Begrünung (grün); Skala auf der Abszisse: 25 Individuen

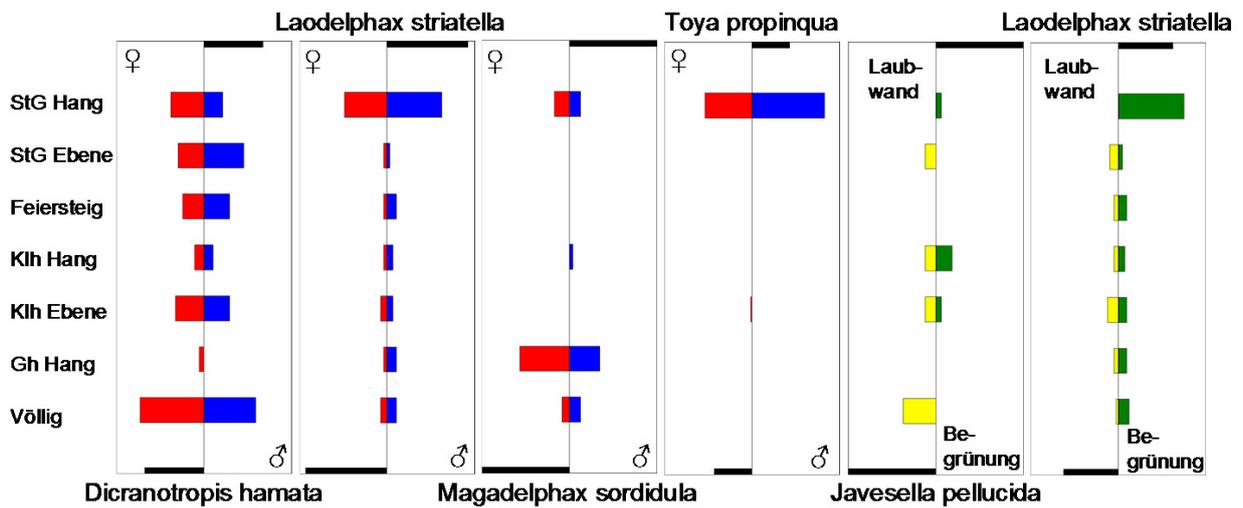


Abb. 9: Häufigkeit verschiedener Virusvektoren in den Untersuchungsweingärten, die nach der Ost-Westlage gereiht sind; rot: Weibchen; blau: Männchen; gelb: Laubwand; grün: Begrünung; Skala auf der Abszisse: 25 Individuen

gefangen, an manchen Standorten sogar ausschließlich. *A. ribauti* ist recht polyphag und saugt an Kräutern.

Euscelis incisus überträgt mehrere Phytoplasmen, Chrysanthemum yellows sogar auf die Rebe, ohne allerdings bedeutenden Schaden anzurichten. Clover witches'-broom wird auf Weißklee und Clover phyllody, Clover dwarf (Stolbur Gruppe) auch noch auf verschiedene andere Pflanzen übertragen. Die Art war in relativ ebenen Lagen häufig und besonders in StG Hang. Auch von dieser Art wurden im Schnitt mehr Männchen gefangen. Sie ist polyphag auf Mono- und Dikotylen.

Die Gattung *Macrostelus* ist sehr artenreich, weshalb es fast überraschend ist, dass nur eine entdeckt wurde. *M. cristatus* überträgt Clover phyllody auf Klee und verschiedene andere Pflanzen sowie Clover Dwarf auf Klee und Gemüse, ohne dabei ökonomisch bedeutend zu sein. Besonders häufig war sie in der Bodenbedeckung der St. Georgener Weingärten und in der Ebene bei Kleinhöflein. Es wurden mehr Männchen gefangen. Die Art ist polyphag an Kräutern und Gräsern.

Neoliturus fenestratus ist der Vektor von Safflower phyllody, das auf die Färberdistel übertragen wird. Wirtspflanzen sind Asteraceae. Im Saugsammler wurde sie nur auf den Probestellen von Kleinhöflein gefangen, während sie in der Laubwand ausschließlich in der Ebene bei St. Georgen auftrat (Abb. 8). Das ist natürlich unerwartet; man würde annehmen, dass sich eine Spezies, die sich in beiden Fällen fängt, dies auch an denselben Standorten tut. Es herrscht hier aber auch eine zeitliche Trennung: In den Gelbfällen waren die Tiere von Mitte Juni bis Ende Juli, in den Sammelproben hauptsächlich von Ende Juli bis September.

Sechs der im Untersuchungsareal gefangenen Zikadenarten sind Virusvektoren (Abb. 9). Sie gehören alle der Unterfamilie Delphacinae (Fulgoromorpha) an. *Dicranotropis hamata* ist auf Ruderalflächen und Brachen sehr häufig und war dies auch auf allen Untersuchungsflächen mit Ausnahme von Gh Hang. Besonders viele Tiere wurden auf dem Standort Völlig nachgewiesen. Die Art ernährt sich von Gräsern und überträgt drei verschiedene Getreideviren.

Laodelphax striatella ist ebenfalls für Sukzessionsflächen

typisch. Da sie recht fluglustig ist, war sie auch auf Klebfallen in der Laubwand zu finden, obwohl sie sich nur von Poaceae ernähren. Gerade für den Standort, wo sie am häufigsten war, StG Hang, gilt das allerdings nicht. Möglicherweise war die Population dort brachypter, also flugunfähig. Dies ist aber nur eine Hypothese, da Aufzeichnungen darüber nicht angefertigt wurden. Die Klebfallenfänge stammen fast alle aus dem Zeitraum zwischen 28. 06. und 09. 07., wie überwiegend auch die Fänge aus den Sammelproben. Hier ist also zeitliche Übereinstimmung gegeben. *L. striatella* überträgt wenigstens fünf Virenarten auf Getreide, inklusive Reis und Mais.

Megadelphax sordidula bevorzugt trockene Wiesen und ist Vektor des Phleum green stripe virus an Weizen und Hafer. Häufig war sie vor allem am Standort Gh Hang, aber auch im äußersten Westen und Osten.

Toya propinqua fand sich fast ausschließlich im östlichsten Weingarten StG Hang. Die Spezies ist ein Vektor des Cynodon Chlorotic Streak Virus an Mais. Wirtspflanzen sind Poaceae.

Javesella pellucida ist eine sehr flugfähige Art mit einem breiten Gräser-Wirtsspektrum. Sie überträgt vier verschiedene Viren auf Mais und Getreide. Sie wurde sowohl in der Begrünung als auch auf Klebfallen aufgespürt, war jedoch nirgends häufig.

DISKUSSION

Die vorliegende Arbeit soll gemeinsam mit Teil 1 einen Überblick über die Vielzahl von phytopathologisch relevanten Tieren (Drosophilidae und Auchenorrhyncha) in den Weingärten eines sehr kleinen Untersuchungsareals geben, das keineswegs einzigartig ist. Ähnliche Verhältnisse können überall in Österreich erwartet werden, wo Weinbau betrieben wird. Klimatische Änderungen, der Zuzug neuer Pathogene, tierischer Vektoren und direkt schädigender Organismen werden auch in Zukunft oftmals dramatische Folgen für die österreichische Landwirtschaft – und den Weinbau im Speziellen – bedingen und Umstellungen erforderlich machen. In einer unlängst erschienenen Studie haben WETZEL et al. (2016) deutlich gezeigt, wie bedeutend Heterogenität innerhalb

landwirtschaftlicher Kulturen für die Kontrolle schädlicher Insekten ist. Die gegenwärtig übliche Praxis, innerhalb eines Weingartens möglichst Reben eines Klons zu setzen, ist in Hinblick auf diese Einsicht eher ungünstig. Man sollte bereits jetzt damit beginnen, genetische Vielfalt sowohl innerhalb von Sorten als auch darüber hinaus – möglichst sogar über die Artgrenze – zu bewahren und noch mehr zu fördern, als dies bereits geschieht, weil sie vielleicht für die – zur Zeit zwar aus Gründen der Weinbaupraxis geradezu unvorstellbare – heterogene Rebanlage der Zukunft erforderlich sein mag.

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. UND ZHIL'TSOVA, L.A. 1964: Keys to the insects of the European USSR. Vol I, Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola. — Akademiya Nauk SSSR, Moskva-Leningrad
- BIEDERMANN, R. UND NIEDRINGHAUS, R. 2004: Die Zikaden Deutschlands. — Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb Fründ, Scheeßel, Germany
- CHUCHE, J., DANET, J.-L. UND THIERY, D. 2010: First description of the occurrence of the leafhopper *Phlogotettix cyclops* in a Bordeaux vineyard
- CRCOVIC, T., JOVIC, J., MITROVIC, M., KRSTIC, O. UND TOSEVSKI, I. 2014 : Experimental and molecular evidence of *Reptalus panzeri* as a natural vector of bois noir. Plant Pathol. 63: 42-53.
- DELLA GIUSTINA, W., BONFILS, J., LE QUESNE, W. 1989: Homopteres Cicadellidae, Vol. 3, Complements aux ouvrages d'Henri Ribaut, Faune de FRANCE 73, PARIS
- ESSL, F. UND RABITSCH, W. 2002: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- HOLZINGER, W., KAMERLANDER, I. & NICKEL, H. 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. UND REMANE, R. 2013: *Macropsis fragilicola* nov. sp., eine neue *Maskenzikadenart* aus Mitteleuropa (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae). — Linzer biol. Beitr. 45 (1): 611-619.
- JOHANNESSEN, J. AND RIEDLE-BAUER, M. 2014: Origin of a sudden mass occurrence of the stolbur phytoplasma vector *Hyalesthes obsoletus* (Cixiidae) in Austria, Ann. Appl. Biol. 165, 488-495.
- KUNZ, G., HOLZINGER, W.E., KAHAPKA, J. 2011: Zikaden rund um den Wörthersee, Der Wörthersee, 174-183 & 404-406.
- LESSIO, F., PICCAU, L., GONELLA, E., MANDRIOLO, M., TOTA, F., AND ALMA, A. 2016: The mosaic leafhopper *Orientalus ishidae*: host plants, spatial distribution, infectivity, and transmission of 16SrV phytoplasmas to vines. Bulletin of Insectology 69 (2): 277-289.
- NICKEL, H. 2003: The Leafhoppers and planthoppers of Germany. — Sofia-Moscow: Pensoft Publishers
- OSSIANNILSON, F. 1978: The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 1: Introduction, infraorder Fulgoromorpha. — Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press
- OSSIANNILSON, F. 1981: The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). — Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press
- OSSIANNILSON, F. 1983: The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae. — Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press
- REMANE, R. UND WACHMANN E. 1993: Zur Biologie der

- Zikaden. — In: Zikaden kennenlernen, beobachten. S. 18-34. – Augsburg: Naturbuchverlag
- RIBAUT, H. 1952: Homoptères Auchénorhynques. II Jassidae. — Faune de France 57, Fédération française des sociétés de sciences naturelles, Paris, France
- RIEDLE-BAUER, M., TIEFENBRUNNER, W., OTREBA, J., HANAK, K., SCHILDBERGER, B. AND REGNER, F. 2006: Epidemiological observations on Bois Noir in Austrian vineyards, *Mitteilungen Klosterneuburg* 56: 166-170.
- RIEDLE-BAUER, M., TIEFENBRUNNER, W. UND HANAK, K. 2007: Untersuchungen zum Auftreten von Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha) in österreichischen Weingärten und ihre mögliche Bedeutung für die Übertragung von Stolbur-Phytoplasma, *DgaaE Nachrichten* 21 (2): 93-94.
- RIEDLE-BAUER, M., SÁRA, A. AND REGNER, F. 2008: Transmission of a Stolbur Phytoplasma by the Agalliinae Leafhopper *Anaceratagallia ribauti* (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae). *Journal of Phytopathology*, Volume 156, Issue 11-12: 687–690.
- RIEDLE-BAUER, M., SARA, A. UND TIEFENBRUNNER, W. 2008: Untersuchungen zu möglichen Vektoren von Stolbur Phytoplasma. *DGaaE-Nachrichten* 22 (1): 51-53.
- SAPONARI, M., LOCONSOLE, G., CORNARA, D., YOKOMI, R.K., DE STRADIS, A., BOSCIA, D., BOSCO, D., MARTELLI, G.P., KRUGNER, R. AND PORCELLI, F. 2014: Infectivity and Transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera aphrophoridae) in Apulia, Italy, *J. Econ. Entomol.* 107 (4): 1-4.
- SCHMID, R., WECHSELBERGER, K., TIEFENBRUNNER, D. UND TIEFENBRUNNER, W. 2014: Die Bedeutung des Fallentyps (Gelbe Klebfallen bzw. Saugrohr) bei der Untersuchung und ökologischen Bewertung von Zikaden-biozoenosen. *Linzer biol. Beitr.* 46/2: 1797-1811.
- 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: 491-512l.
- TIEFENBRUNNER A., TIEFENBRUNNER W. 2007: Attraktivität verschiedener Farbtafeln auf Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) im Weingarten. — *Mitteilungen Klosterneuburg* 57: 185-199.
- TIEFENBRUNNER, W., LEITNER, G., GANGL, H., RIEDLE-BAUER, M. 2007: Epidemische Ausbreitung der Schwarzholzkrankheit (Stolbur Phytoplasma) in südostösterreichischen Weingärten. - *Mitteilungen Klosterneuburg* 57, 201-212.
- TIEFENBRUNNER, W. 2013: Die Zikaden im Weingarten und seinem Umfeld, <http://www.bawb.at/index.php/weinforschung/grundlagenforschung/file/10-die-zikaden-im-weingarten-und-seinem-umfeld.html>; abgerufen 23. 1. 2017.
- WETZEL, W.C., KHAROUBA, H.M., ROBINSON, M., HOLYOAK, M., KARBAN, R. 2016: Variability in plant nutrients Reduces insect herbivore performance. *Nature* (539): 425-427.
- ZEISNER, N. 2007: Verbreitung der amerikanischen Rebzikade in Österreich. *Der Winzer*, 9/2007, <http://www.der-winzer.at/?id=2500%2C4805473%2C%2C2346%2CeF9LRVIXT1JEX0FbMF09MTEw>; abgerufen 23. 1. 2017.

Eingelangt am 24. Januar 2017