

Modellvorhaben zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt im Naturschutzgebiet (NSG) Bodenseeuferr Gmk. Litzelstetten, Dingelsdorf, Dettingen

(Arbeitstitel: „Biodiv Bodanrück“)

Abschlussbericht

(eingereicht am: 28.5.2026)



Leadpartnerin des Projektes ist die Mainau GmbH

Projektlaufzeit: Januar 2022 bis Dezember 2025

Az: 73-8831.96

Das Projekt wurde gefördert und begleitet durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Projektteilnehmer/Projektakteure (jeweils alphabetische Reihenfolge):

Mainau GmbH als Leadpartner (v.a. Philipp Haug, Dr. Stefanie Höckendorff, Markus Zeiler)

NABU Sektion Konstanz (v.a. Eberhard Klein, Lisa Maier)

BUND Sektion Konstanz (Martin Wichmann)

Praxisbetriebe innerhalb der Projektgruppe: *Bioobstbau Mainau GmbH* (v.a. Ute Bollenhagen, Helmut Kirscheneder, Habtom Agosom), *Fuchshof* (v.a. Florian Fuchs), *Obstgartenhof Honsel* (v.a. Reinhard Honsel), *Obsthof Romer* (v.a. Felix Romer & Thomas Romer)

Kooperationspartner/ Unterauftragnehmer/ Experten:

Ralf Heckmann (Wanzen)

Dr. Mike Hermann (Wildbienen)

Josef Kiechle (Spinnen)

Jutta Kienzle (Obstbau und Biodiversitätsmaßnahmen)

Angela Klein (pädagogisches Angebot)

Alfons Krismann (Tagfalter, Heuschrecken, Blühphänologie, Maßnahmen Ackerbau)

Dr. Herbert Nickel (Zikaden)

Dr. Richard Odemer und Julia Kehmstedt (Rückstandsuntersuchungen)

Sonstige Positionen/Stakeholder:

Chris Holupirek (Fa. benu) – Medien Design:

Alice Fronius, Sophie Stöckl, Stephan Wroblewski – Insektenauszählung;

Dr. Gregor Schmitz, Universität Konstanz – Bereitstellung von Materialien & Expertise;

Gulmira Esenova, Universität Hohenheim – Einweisung und Expertise Insektenprobe;

Matthias Schluchter, Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee – Einweisung in Durchführung Erhebung und Auswertung von Blutlausbonituren;

Sven Gebhart, Landschaftserhaltungsverband Konstanz (LEV) – Ansprechpartner für Pflegerichtlinien, Landschaftspflege und landschaftliche Entwicklung, Biotopverbundplanung;

Danksagung:

Vielen Dank für den Einsatz aller beteiligten Projektpartner, Experten, Stakeholder und die Finanzierung und Betreuung des Projektes durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg



Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Abschlussbericht	1
A. Zusammenfassung	8
B. Einleitung	13
C. Ziele des Projektes	14
D. Material und Methoden	16
1. Transekte	17
2. Beschreibung der Obstanlagen und der produktionsintegrierten Aufwertungen	21
2.1. Alternierend Mulchen und reduzierte Herbizidanwendung	21
2.2. Blühstreifen und Hochstaudensaum	22
2.3. Ankerpflanzen	26
2.4. Bienenkästen, Sandbiotop und Fallstudie Frühblüher in Obstanlagen	27
2.5. Vogelnisthilfen	29
3. Allgemeine Anbautechnische Maßnahmen, Nutzungsregime Mähwiesen, Gesunderhaltung der Obstkulturen u.a. durch Pflanzenschutzmaßnahmen	30
4. Erfassung und Auswertung	32
4.1. Begehungen für Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen	33
4.2. Krautschichtbeprobung	35
4.3. Klopfproben	36
4.4. Bearbeitung und Auswertung der gesammelten Insektenproben	37
4.5. Obstbaufachliche Erhebungen	43
4.6. Brutvogelkartierung	44
5. Begleitende Maßnahmen im Projektgebiet	46
5.1. Streuobst	46
5.2. Gehölzpfllege	46
E. Ergebnisse	49
6. Artgruppen der Krautschicht (mit Kescher)	49
6.1. Leitarten der Krautschicht	52
6.2. Wanzen	53
6.3. Spinnen	58
6.3.1. Kescherfänge	59
6.3.2. Klopfschirmfänge	61

6.4.	Zikaden-----	64
6.5.	Wildbienen-----	69
6.5.1.	Vorkommen in der Krautschicht -----	69
6.5.2.	Fallstudie Wildbienen: Auswertungen im Baumstreifen-----	74
6.5.3.	Fallstudie Wildbienen: Auswertungen auf Rohbodenflächen -----	77
6.5.4.	Fallstudie Hummeln: Rückstandsuntersuchungen für den Fungizidwirkstoff ‚Captan‘ bei Pollen in integriert bewirtschafteten Anlagen mit Blühstreifen -----	78
6.6.	Tagfalter -----	79
6.7.	Heuschrecken -----	82
6.8.	Sonstige-----	85
6.9.	Vögel-----	87
6.9.1.	Brutvogelkartierung-----	87
6.9.2.	Wertgebende bzw. Rote Liste Arten -----	91
6.9.3.	Nisthilfenkontrolle-----	94
6.10.	Blühphänologie & botanische Auswertungen-----	94
6.11.	Obstbaufachliche Ergebnisse -----	98
6.11.1.	Blattläuse -----	98
6.11.2.	Blutlaus-----	101
6.11.3.	Zikaden -----	104
6.11.4.	Wanzen-----	107
6.11.5.	Diverse Nützlinge -----	110
6.11.6.	Mäuse-----	112
F.	Diskussion-----	116
7.	Potential aufgewerteter Obstanlagen für die Artenvielfalt im Gebiet-----	116
7.1.	Blühphänologie -----	116
7.2.	Effekte von Blühstreifen und Hochstaudensäumen -----	118
7.3.	Potential alternierendes Mulchregime in der Fahrgasse und Herbizidreduktion -----	120
7.4.	Refugialfläche Obstanlage-----	122
7.4.1.	Besondere Strukturen und Nisthilfen für Wildbienen -----	122
7.4.2.	Entwicklung und Reproduktion auf Obstflächen am Beispiel Zikaden-----	124
7.4.3.	Potential Raumkultur am Beispiel Wanzen u.a. -----	125
7.5.	Potential Nisthilfen (Vögel) -----	127
7.6.	Bedeutung der Maßnahmen für den Obstbetrieb -----	127
7.6.1.	Nutzen und Chancen-----	127
7.6.2.	Kosten und Risiken -----	129

8.	Potentiale Offenlandstrukturen: Ackerrandstreifen, Grünland, Brachen/ Hochstaudenflure, Streuwiesen-----	133
9.	Potential der Streuobstwiesen -----	136
10.	Brutvögel im Gebiet-----	139
11.	Biotopvernetzung -----	140
G.	Öffentlichkeitsarbeit -----	141
12.	Entwicklung Homepage, Infopfad und Auszeichnung -----	141
13.	Informationsveranstaltungen, Tagung und Veröffentlichungen-----	142
14.	Angebote für Kinder -----	143
H.	Fazit-----	148
I.	Verzeichnisse -----	154
15.	Abbildungsverzeichnis -----	154
16.	Tabellenverzeichnis-----	159
17.	Quellenangaben/ Literatur*-----	161
J.	Anhänge: Expertenberichte/Unteraufträge -----	163
	Anhang 1: Berichte zu Heuschrecken- und Tagfalterbegehungen, sowie zur Blühphänologie und Aspekten des Arbeitspakets Ackerbau durch Alfons Krismann (2022-2024) -----	163
	Anhang 2: Bericht zum Thema Spinnenfauna von Josef Kiechle* -----	182
	Anhang 3: Bericht zur Wanzenfauna von Ralf Heckmann* -----	223
	Anhang 4: Bericht zu den Fallstudien Wildbienen von Dr. Mike Herrmann* -----	251
	Fallstudie 1: „Wildbienen und Solitärwespen auf Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen“-	251
	Fallstudie 2: „Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen für Blütenbesucher“ -----	260
	Anhang 5: Bericht zum Thema Zikadenfauna von Dr. Herbert Nickel* -----	271
	Anhang 6: Bericht zur Brutvogelkartierung und zu Nisthilfenkontrollen des NABU -----	326
	Anhang 7: Ergebnisbericht Sommer 2025 - Begleituntersuchung zur indirekten Exposition von Bestäubern nach Anwendung von Captan im Obstbau - Dr. Richard Odemer, Julia Kehmstedt --	335
	Anhang 8: Aufwand für die Obstbaubetriebe für das Blühstreifenmanagement-----	344
	Anhang 9: Bericht Angela Klein 2023 – „Raus in die Natur“ – Schulangebote im Rahmen vom Modellprojekt „NSG Bodenseeufer“* -----	351
	Anhang 9: Europa Minigärtner Kurzprotokoll (erstellt durch Wibke Strate)-----	353



Abbildung 1: Eindruck der Mainau Pilotanlage im Randbereich mit Saumeinsaat vom 09.08.2022. Im Überflug ein Rotmilan auf Beutesuche. © S. Höckendorf

A. Zusammenfassung

Das Modellvorhaben „Biodiv Bodanrück“ hatte zum Ziel, im Naturschutzgebiet Bodenseeufener einen Beitrag zur Erhaltung und Weiterentwicklung der Struktur- und Artenvielfalt zu leisten und gleichzeitig Perspektiven für die landwirtschaftlichen Betriebe, insbesondere für den Erwerbsobstbau, aufzuzeigen. Ausgehend von der besonderen Situation des Gebietes, in dem ein erheblicher Teil der Flächen intensiv landwirtschaftlich genutzt wird und das zugleich Teil eines großflächigen Naturschutzgebietes ist, verfolgte das Projekt einen integrativen Ansatz. Biodiversität sollte dabei nicht ausschließlich auf extensiv genutzte Biotopflächen beschränkt, sondern auch im Kontext von intensiv genutzten Produktionsflächen und anderen Flächen betrachtet und gefördert werden. Ziel war es, den ökologischen Beitrag unterschiedlicher Strukturen und Maßnahmen zu bewerten und praxistaugliche Ansätze für eine biodiversitätsorientierte Weiterentwicklung der Bewirtschaftung der Produktionsflächen abzuleiten. Ziel war, dass auch diese Flächen einen hohen Beitrag zur Biodiversität im Gebiet leisten sollen. Dabei konnte auf die Ergebnisse aus dem vom BfN mit Mitteln des BMU im Rahmen des Programms Biologische Vielfalt von 2026 bis 2022 geförderten Projekts „Ökologische Vielfalt in Obstanlagen“ aufgebaut werden.

Im Zeitraum von 2022 bis 2024 wurden hierzu Maßnahmen in unterschiedlichen Biotop- und Nutzungstypen umgesetzt und durch ein mehrjähriges, standardisiertes Monitoring wissenschaftlich begleitet. Der Maßnahmenswerpunkt lag auf vier betrieblichen Pilotanlagen im Obstbau, ergänzt durch Untersuchungen im Ackerbau, auf extensiven Grünland- und Biotopflächen, in Streuobstbeständen sowie Pflegemaßnahmen an Gehölz- und Saumstrukturen. Die Erhebungen – Transektbegehungen mit knapp 800 Proben in 3 Jahren und obstbaufachliche Probendurchgänge - umfassten sowohl die Flora als auch zahlreiche faunistische Artengruppen der Kraut- und Gehölzschicht. Die Auswertungen erfolgte in den jeweiligen Biotopstrukturen in taxonomische Gruppen. Wildbienen, Wanzen, Zikaden, Heuschrecken, Spinnen und Tagfalter wurden von Experten bis auf die Artenebene bestimmt. Auf dieser Grundlage konnten differenzierte Aussagen zur Wirksamkeit einzelner Strukturelemente und Maßnahmen getroffen werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass extensiv genutzte Grünlandstrukturen – insbesondere Feucht-, Streu- und Magerwiesen – die naturschutzfachlich wertvollsten Flächen im Projektgebiet darstellen. Sie wiesen über mehrere Artengruppen hinweg stabile und hohe Artenzahlen auf und beherbergten den überwiegenden Anteil der nachgewiesenen seltenen und gefährdeten Arten. Besonders hervorzuheben sind hier feuchtgebiets- und extensivgrünlandgebundene Zikaden- und Wanzenarten, darunter mehrere Arten der Roten Liste und der Vorwarnliste, sowie spezialisierte Heuschrecken- und Tagfalterarten, die auf eine extensive Nutzung und eine hohe Habitatkontinuität angewiesen sind. Diese Flächen erfüllen eine zentrale Funktion als Kernlebensräume und Quellhabitate im Biotopverbund und sind für den langfristigen Erhalt der Biodiversität unverzichtbar.

Streuobstwiesen erwiesen sich als äußerst artenreiche Strukturen und gehören bei mehreren Artengruppen – insbesondere Wanzen, Zikaden und Spinnen – zu den artenreichsten Flächentypen im Gebiet. Ihre besondere Bedeutung liegt in der Kombination aus extensiv genutztem Unterwuchs und dauerhaft vorhandenen Gehölzstrukturen, wodurch sowohl kraut- als auch gehölzgebundene Arten profitieren. Seltene und stark spezialisierte Arten traten hier weniger häufig auf als in Streu- und Feuchtwiesen, dennoch nehmen Streuobstwiesen eine Schlüsselrolle als Übergangs-, Vernetzungs- und Ergänzungslebensräume im Biotopverbund ein.

Die untersuchten Obstanlagen wurden ausschließlich in Varianten mit biodiversitätsfördernden Anpassungen betrachtet, etwa durch alternierendes Mulchen, reduzierte Herbizidanwendung oder die Integration von Blühstreifen. In Varianten ohne Blühstreifen dominierten in der Krautschicht überwiegend häufige, eurytope Arten; anspruchsvolle oder seltene Arten spielten hier nur eine untergeordnete Rolle. Dennoch kommt den Obstanlagen eine eigenständige ökologische Bedeutung als vertikal strukturierte Raumkultur zu, was sich insbesondere in der Gehölzschicht durch artenreiche Gemeinschaften arborikoler Wanzen und Zikaden zeigte. Eine projektintegrierte Fallstudie zeigte auch die Bedeutung von Frühblühern im Unterstockbereich der Obstanlagen. Im zeitigen Frühjahr können diese als wichtige erste Nahrungsquellen für Wildbienen einen wertvollen Beitrag leisten.

Deutlich hervorzuheben ist die Wirkung von Obstanlagen mit Blühstreifen mit zahlreichen mehrjährigen Wildkräutern in der Fahrgasse (FÖKO-Mischung Fahrgasse, 27 Arten). Diese erwiesen sich bei mehreren Artengruppen als Spitzenreiter

hinsichtlich Artenzahlen und Abundanzen, insbesondere bei Wildbienen, Hummeln, Tagfaltern sowie bei Nützlingsgruppen wie räuberischen Wanzen und Netzflüglern. Diese Blühstreifen boten ein kontinuierliches Nahrungsangebot und wurden teilweise auch als Entwicklungsraum genutzt. Die geförderten Artengemeinschaften bestanden dabei überwiegend aus häufigen, mobilen und gut an dynamische Standorte angepassten Arten, aber auch anspruchsvollere Arten traten hier häufiger auf als in Obstanlagen ohne Blühstreifen. Seltene und geschützte Arten wurden zwar seltener nachgewiesen als in extensiven Grünlandflächen, dennoch zeigen die Ergebnisse, dass Blühstreifen hochwertige Extensivbiotope nicht ersetzen, diese jedoch wirkungsvoll ergänzen.

Darüber hinaus können Blühstreifen in Obstanlagen als Trittsteine zwischen extensiven Biotopflächen wirken und tragen dazu bei, die negativen Effekte unvermeidbarer Bewirtschaftungseingriffe in angrenzenden Flächen abzumildern. Insbesondere für mobile Artengruppen, aber auch für die Wiederbesiedlung nach Mahd- oder Mulchereignissen, besitzen diese Strukturen eine hohe Bedeutung.

Mehrjährige Hochstaudensäume erweisen sich als besonders stabile und wirksame Strukturelemente. Sie wiesen im Vergleich zu regelmäßig gemulchten Flächen konstante Artenzahlen auf und können als Rückzugs- und Überdauerungsräume - insbesondere für Wanzen, Zikaden und Spinnen fungieren. Hochstaudensäume spielen zudem eine wichtige Rolle als verbindende Elemente zwischen Obstanlagen, Grünlandflächen und Gehölzstrukturen und können dazu beitragen, strukturgebundene und störungssensible Arten im Landschaftsraum zu halten.

Weitere Maßnahmen im Obstbau, wie die Schaffung punktueller Strukturelemente wie Ankerpflanzen, Sandbiotope sowie Wildbienen- und Vogelnisthilfen erwiesen sich als ökologisch sinnvoll und erweiterten das Spektrum verfügbarer Mikrohabitate.

Die untersuchten Ackerrandstreifen können zu einer Erhöhung der Artenzahlen gegenüber strukturlosen Ackerflächen beitragen. Die Artenzahlen blieben jedoch deutlich unter denen extensiver Grünland- und Streuobstflächen. Die Hauptfunktion dieser Strukturen liegt in der Bereitstellung temporärer Nahrungs- und Rückzugsräume sowie in der linearen Vernetzung von Lebensräumen im Offenland.

Gehölz- und Saumstrukturen lagen im Fokus der avifaunistischen Faunaerhebungen. Die im Projekt durchgeführten Gehölzpflegemaßnahmen verbesserten lokal die Strukturvielfalt und die Eignung dieser Bereiche als Brut- und Nahrungshabitate für

gebüsch- und halboffenlandgebundene Vogelarten. Gleichzeitig steigerten sie auch die Attraktivität dieser Strukturen für zahlreiche Insektenarten. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der kontinuierlichen Durchführung dieser Pflegemaßnahmen im Gebiet. Allgemeine anbautechnische Maßnahmen wie Pflanzenschutz, Mahd und Mulch wurden im Rahmen der guten fachlichen Praxis und wie sie für eine wirtschaftliche Bewirtschaftung erforderlich sind durchgeführt. Diese Maßnahmen stellten keinen eigenständigen Untersuchungsschwerpunkt dar. Dennoch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die negativen Effekte dieser unvermeidbaren Eingriffe durch das Vorhandensein strukturreicher Elemente – insbesondere Blühstreifen-Obstanlagen, Hochstaudensäume und extensiv genutzte Grünlandflächen – deutlich abgepuffert werden können. Die ergänzende Fallstudie zu möglichen Rückständen des Fungizidwirkstoffs Captan bei Hummeln ergab keine relevanten Belastungen im eingetragenen Pollen bei sachgerechter Anwendung und begleitenden Managementmaßnahmen und zeigt, dass biodiversitätsfördernde Strukturen bei geeignetem Pflanzenschutzregime auch in integrierten Produktionssystemen umgesetzt werden können.

Aus ökonomischer Sicht wurde deutlich, dass biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Obstbau mit einem erheblichen zusätzlichen Arbeits- und Managementaufwand verbunden sind. Insbesondere Blühstreifen sind als dauerhaft zu bewirtschaftende Unterkulturen zu verstehen. Die dadurch entstehenden Mehrkosten können nicht oder nur sehr begrenzt über den Markt kompensiert werden. Eine langfristige Etablierung dieser Maßnahmen ist daher auf eine Förderung durch die öffentliche Hand angewiesen. Die Förderung durch das Umweltministerium Baden-Württemberg erwies sich im Projekt als zentrales Instrument zur Ermöglichung dieser Leistungen. Für die Akzeptanz der Maßnahmen bei Praktikern und Skalierung der biodiversitätsfördernden Maßnahmen bei Obstflächen im Land ist die dauerhafte Implementierung der öffentlichen Förderung zwingend.

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere der Informations- und Lehrpfad, macht die umgesetzten Maßnahmen im Gelände auch über die Projektlaufzeit hinaus sichtbar und trägt wesentlich zur Vermittlung der Inhalte bei. Sowohl Mitmachangebote für Schulklassen als auch der ausgearbeitete Lehrpfad leisten einen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung, indem die Zusammenhänge unterschiedlicher

Nutzungsformen, lokaler Lebensmittelproduktion und Strukturelemente für die Biodiversität anschaulich und altersgerecht vermittelt.

Insgesamt zeigt das Modellvorhaben „Biodiv Bodanrück“, dass der Erhalt und die Förderung der Biodiversität im Naturschutzgebiet Bodenseeuferrand maßgeblich vom Zusammenspiel extensiver Biotopflächen, strukturreicher Landschaftselemente und gezielt aufgewerteter Nutzflächen abhängt. Es wurde deutlich, dass verschiedene Strukturtypen jeweils unterschiedliche, sich ergänzende Funktionen für die biologische Vielfalt übernehmen. Die jeweiligen Strukturtypen können jedoch nur diese Funktionen als Nahrungs-, Rückzugs-, Entwicklungs- und Vernetzungselemente im Biotopverbund entfalten, wenn diese durch entsprechende Pflege (z.B. Gehölzrückschnitt) erhalten werden bzw. intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen durch entsprechende Aufwertungsmaßnahmen, wie z.B. Blühstreifen aufgewertet werden. Werden landwirtschaftliche Flächen aufgewertet und nehmen entsprechende Funktionen wahr, entfallen dadurch wiederum die Kosten für die Pflege einer größeren Anzahl an Strukturelementen.

Die Durchführung und Finanzierung der notwendigen Maßnahmen können nicht allein von den Akteuren vor Ort gestemmt werden. Sowohl Landschaftserhaltungsprogramme als auch die Förderung von Biodiversitätsmaßnahmen auf den Kulturländern sind essenzielle Instrumente für die langfristige Erreichung der Ziele. Der Erhalt der landwirtschaftlichen Betriebe im Gebiet ist ein wichtiger Baustein zur Erhaltung der kleinräumigen Strukturen. Das Konsumverhalten und Unterstützung der regionalen landwirtschaftlichen Produktion ist ein entscheidender Hebel, das über die Entwicklung der Landschaft und wertgebenden Strukturen entscheidet. Um die notwendige gesamtgesellschaftliche Anstrengung und Willen zu mobilisieren, ist dauerhafte Kommunikation und Aufklärung notwendig.

B. Einleitung

Das Naturschutzgebiet (NSG) Bodenseeufeufer auf den Gemarkungen der Ortsteile der Stadt Konstanz Litzelstetten, Dingelsdorf und Wallhausen umfasst rund 276 ha. Ca. 93 ha, also mehr als 1/3 der Fläche, werden intensiv landwirtschaftlich genutzt, entweder für den Erwerbsobstbau (ca. 37 ha), Ackerbau (56 ha) bzw. Wechselflächen zwischen Acker- und Erdbeeranbau. Die Bewirtschaftung dieser Flächen ist Existenzgrundlage für die landwirtschaftlichen Betriebe und dient der Nahversorgung der Stadt Konstanz und umliegenden Gemeinden.

Das Naturschutzgebiet Bodenseeufeufer wurde bereits 1961 ausgewiesen. Neben den hier berücksichtigten Teilflächen auf den Gemarkungen Litzelstetten, Dingelsdorf und Dettingen umfasst es noch weitere Gebiete entlang des Ufers des Untersees des Bodensees im Landkreis Konstanz. Als Schutzgrund wurde hier zum ersten Mal in Baden-Württemberg die landschaftliche Schönheit aufgeführt. Die noch erhaltenen, weitgehend unverbauten Reste der naturnahen, großflächigen Uferbereiche des Bodensees wurden so unter einen qualifizierten Schutz gestellt, der eine weitgehende Zersiedlung verhinderte. Die erwerbsmäßige landwirtschaftliche Nutzung war von Anfang an auch in der Schutzgebietsverordnung verankert. Die Verbindung von - landschaftserhaltender- Landwirtschaft und Naturschutz ist allseits anerkanntes Ziel des Schutzgebiets.

Das Naturschutzgebiet ist auch Teil der Natura 2000 Gebietskulisse und verfügt neben den landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen über vielfältige Biotoptypen mit einer Vielzahl an nachgewiesenen Tier- und Pflanzenarten. Die wertgebenden Lebensräume sind

- a) natürliche und naturnahe Uferabschnitte des Bodensees - zum Teil mit Strandrasenreliktvorkommen und naturnahen Uferröhrichten sowie landseitige daran anschließenden meist bandartig ausgebildeten Resten von Uferauwäldern;
- b) extensiv genutztes Grünland unterschiedlicher Ausprägung: neben Resten von Streuwiesen die als Pfeifengraswiesen, Kopfbinsenriede oder Großseggenbestände ausgeprägt sind, erreichen zum Teil wechselfeuchte bis wechselflockene Glatthaferwiesen mit einer hohen Artenvielfalt einen höheren Flächenanteil und werden ergänzt durch strukturreiche Magerweiden, die gemeinsam mit
- c) Streuobstbeständen und

d) einer in relativ hoher Dichte erhaltenen Hecken und Feldgehölzen, Geländeböschungen und kleinen Fließgewässern eine äußerst struktur- und artenreiche Landschaft bilden.

e) Zu der landschaftlichen Schönheit, der touristischen Attraktivität und der hohen Lebensqualität für die Bürger tragen aber auch die obstbaulichen und landwirtschaftlichen Flächen bei, die das Bild der Kulturlandschaft prägen, zur strukturellen Vielfalt beitragen und mit ihrer großen Obstarten und Sortenvielfalt einen großen Beitrag zur Nahversorgung des Großraum Konstanz leisten.

Die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung und Biodiversität sind sehr komplex. Seit tausenden von Jahren gestaltet und verändert die Bewirtschaftung die natürlichen Ressourcen. Gleichzeitig war die Landwirtschaft schon immer in hohem Maße abhängig von funktionierenden Ökosystemen mit fruchtbaren Böden, sauberem Wasser und sauberer Luft. Durch ihre Tätigkeit hat die Landwirtschaft ein enormes Potenzial an biologischer Vielfalt von Nutztieren, Kulturpflanzen, Lebensräumen und daran angepassten wild lebenden Tieren und Pflanzen geschaffen.

C. Ziele des Projektes

Das Projekt soll einen Beitrag zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt und Auf- und Ausbau eines kommunalen Biotopverbundes innerhalb des NSG Bodenseeufers und der daran anschließenden Offenland-Lebensräumen leisten. Ein zentrales Ziel ist der Erhalt der und Perspektive für die lokalen, landwirtschaftlichen Betriebe mit Flächen im NSG unter Einbeziehung der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen einer zeitgemäßen, nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion, die zum Aufbau und Erhalt der Artenvielfalt einen möglichst großen Beitrag leistet. Ziel des Projektes ist es, den ökologischen Beitrag sowohl intensiv als auch extensiv bewirtschafteter Flächen -mit Fokus auf die Obstflächen- und den Nutzen von Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung zu bewerten. Mit Hilfe der wissenschaftlicher Begleitforschung und auf Basis der guten fachlichen Obstbaupraxis -sowohl der integrierten als auch ökologischen Anbauverfahren- werden

Anbaustrategien, die sowohl wirtschaftliche als auch Aspekte, die eine möglichst hohe Artenvielfalt gewährleisten, entwickelt.

Die bestehenden Pflegekonzepte auf den Biotopflächen werden angepasst und weiterentwickelt.

Das Projekt wurde in mehreren Stufen und Arbeitspaketen angelegt, in dem die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Bereiche bis hin zu den unterschiedlichen Biotoptypen in den Fokus genommen wurden. Vielfältige und mit der Nutzung abgestimmte Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Biodiversität sollten entwickelt, umgesetzt und wissenschaftlich erhoben werden. Auf Basis der gesammelten Praxiserfahrungen und wissenschaftlichen Erhebungen sollten in jährlichen Workshops die Maßnahmen evaluiert und Zwischenergebnisse in einem fortlaufenden Prozess in die weiteren Projektstufen einfließen.

Das Projekt kann/soll damit auch über die örtliche Situation hinaus Wirkung zeigen und ein praxistaugliches Modell für ganz Baden-Württemberg entwickeln.

D. Material und Methoden

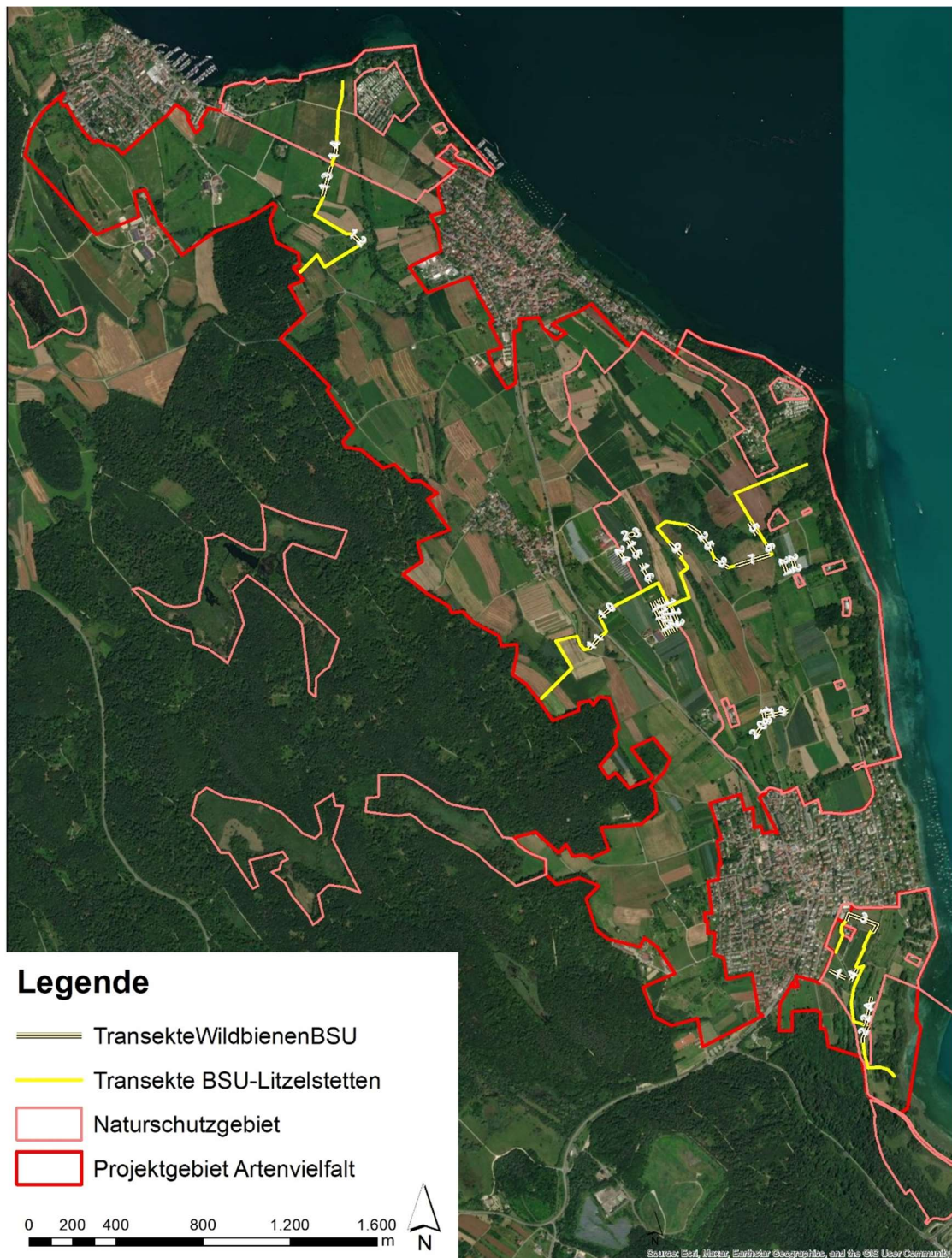


Abbildung 2 Übersichtskarte des Projektgebiets zwischen Litzelstetten und Wallhausen mit Verweis auf die jeweilig begangenen Transekte (in gelb) und beprobten Flächen entlang der Transekte und auf Flächen der obstbaulichen Pilotanlagen (durch Nummern gekennzeichnet; Nr. 2A=26). Kartenerstellung erfolgte in ArcGIS/QGIS.

1. Transekte

Das Naturschutzgebiet („NSG Bodenseeufer“) konnte, aufgrund seiner Größe von ca. 270 Hektar, nicht flächendeckend beprobt werden. Aufgrund der Fragestellung und Zielsetzung des Projektes wurde eine Beprobung möglichst vieler unterschiedlicher Strukturflächen priorisiert und über sogenannte Transekte abgedeckt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Verlauf der insgesamt drei Transekte wurde bei einer Begehung der Projektteilnehmer, am 22.04.2022, festgelegt: Ein Transekt befindet sich südlich von Litzelstetten, ein Transekt nahe Oberdorf (zwischen Litzelstetten und Dingelsdorf) und eines zwischen Dingelsdorf und Wallhausen. Die Untersuchungsflächen wurden entlang der vordefinierten Route ausgewiesen und somit das Gebiet abgebildet. Die Begehungen fanden überwiegend von Mai bis August statt. Die Auswahl der Transekte deckt alle Landschaftsräume und die häufigsten Nutzungstypen des Projektgebietes ab. Die Landschaftsnutzungen artenreiches Grünland, artenarmes Grünland (inkl. (Klee-)Graseinsaat), Ackerrandflächen, „Brachland“/Hochstaudensäume und die Anteile typischer Landschaftselemente wurden so möglichst repräsentativ abgebildet.

Es wurde jeweils ein Nord-, Mitte- und Südtransekte von West nach Ost bzw. Nord nach Süd gelegt. Dabei wurde der jeweils kürzeste begehbare Weg zwischen Anfangs- und Endpunkt gewählt. Die Lage des mittleren Transektes wurde so gewählt, dass es entlang der geplanten obstbaulichen Versuchsflächen vorbeiführt. Beim nördlichen Transekt gab es die Prämisse, dass die ausgedehnten Feuchtwiesenbereiche im Bereich des Transektes liegen sollten. Aufgrund dieser weitgehend zufälligen Auswahl entspricht das Verhältnis der angrenzenden Nutzungstypen ungefähr dem Durchschnitt des Projektgebietes.

Entlang der Transekte wurden verschiedene Erfassungen durchgeführt. Gesamthaft wurden Heuschrecken und Tagfalter erfasst - auf ausgewählten Abschnitten zudem Kescherproben entnommen sowie Wildbienen-Erfassungen durchgeführt. Innerhalb der Obstanlagen wurden Klopffproben gezogen und weitere obstbaufachliche Bonituren zu Nützlingen und Schädlingen durchgeführt. Die avifaunistischen Kartierungen gingen über die festgelegten Transekte hinaus, weil hier der Bezug zu bereits länger durchgeführten Kartierungen des NABU erhalten bleiben sollte.

Nr.	Lage/Transsekt	Biotoptyp	Bewirtschaftung	strukturelle Merkmale
1	Litzelstetten Süd	Hochstaudenflur	keine	hochwüchsig, strukturreich, zwischen OA und Brombeerhecke
2	Litzelstetten Süd	Streuobst mit Fettwiese mittlerer Standorte	Mahd mit Nachbeweidung	Heterogener, lückiger, junger Baumbestand, punktuell brach
3	Mainauhof Litzelstetten	Obstplantage (bio) mit eingesätem Blühstreifen, Fahrspuren mit Arten der Trittrasen	Aufwuchs unter Bäumen gemulcht bzw. gehackt, Blühstreifen geschröpft (2x) bzw. gemulcht (1x), unterschiedlich alt	Baumbestand jung, Kronenaufbau locker, früher Blattfall kein Schutz durch Netze, Bewuchs zwischen den Fahrspuren geschlossen, grasreich niederwüchsig bei Variante A (Blühstreifen jung), kräuterreich mit Wilder Möhre bei Varianten B und C (Blühstreifen als), hier in der Mitte höherwüchsig
4	Mainauhof Litzelstetten	Magerwiese mittlerer Standorte	Mahd	Geschlossener Aufwuchs, mäßig produktiv, mit kleinem, z.T. von der Mahd ausgespartem Stufenrain
5	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Ruderalvegetation auf Acker	Ackerbrache, Aufwuchs vermutlich gemulcht	Einsaat auf mehrjähriger Brache, von Süßgräsern dominierter Aufwuchs, kaum Überhälter
6	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine erkennbar	von Süßgräsern dominierter mit (teilweise nitrophilen) Stauden durchsetzte Böschung, dicht bewachsen, mittlere Wuchshöhe, keine Überhälter
7	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	Im Zuge der Ackerbewirtschaftung befahren, evt. gemulcht	Schmaler, wegbegleitender Saum auf nährstoffreichem Standort, Aufwuchs von Süßgräsern dominiert, dicht geschlossen, mittlere Wuchshöhe, keine Überhälter
8	Oberdorf Bonlandried	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mahd (zweischürig)	Mäßig wüchsige, geschichtet aufgebaute Wiese mit lockerem Blütenhorizont
9	Oberdorf nahe Bonlandried	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine	von Süßgräsern dominierte Böschung, mit Nirtophyten durchsetzt

10	Oberdorf	Streuobstbestand mit Fettwiese mittlerer Standorte	Mahd	Grasreicher, mäßig artenreicher Bewuchs in der Krautschicht, tendenziell ruderalisiert, Baumbestand mittleren Alters, locker einreihig stehend.
11	Oberdorf	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mähweide	strukturell abwechslungsreich mit Binsenhorsten, wechselfeucht
12	Wallhausen	Magerwiese mittlerer Standorte	Mähwiese	schwachwüchsiger Bestand mit Trockenheitszeiger, z.T. Doldenblütler aspektbildend
13	Wallhausen	Nasswiese/Hochstaudenflur	Mahd, vermutlich einschürig	wüchsiger, vermutlich im Sommer gemähter Bestand, hochstaudenreich mit letztjähriger Streuschicht
14	Wallhausen	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mahd (zweischürig)	Vegetation geschlossen, durchschnittlich wüchsig, Artenzusammensetzung mit dem Feuchtegrad variierend
15	Fuchshof, Oberdorf	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs nach Bedarf ca. 3 x jährlich gemulcht	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt, geschlossen; mit Hagelnetz
16	Fuchshof, Oberdorf	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs alternierend gemulcht	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
17 A,D,E	Obstgartenhof Litzelstetten	Honsel, Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht, unter Bäumen krautfrei durch Herbizid	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
17 B,C	Obstgartenhof Litzelstetten	Honsel, Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht, unter Bäumen ebenso	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen Streuschicht, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
18	Obsthof Litzelstetten	Romer, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Randbereich einer Obstanlage, grasreicher Aufwuchs, geschlossen

19	Obsthof Litzelstetten	Romer,	Obstplantage, Einsaat Klee gras (1), Blühstreifen (2)	Aufwuchs gemulcht	Bäume jung, Kronen locker, Krautschicht geschlossen, auf Blühstreifenvariante mit einzelnen hochwüchsigen Stauden, Boden unter den Bäumen mit Mulchgut abgedeckt, mit Hagelnetz
20	Obsthof Litzelstetten	Romer,	Hochstaudenflur	gemäht	bei vollständiger Entwicklung hochwüchsig, entlang Graben
21	Obsthof Metzgersbrunn	Romer,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Bäume locker stehend, relativ großkronig, Aufwuchs nieder, geschlossen, mit Hagelnetz
22	Obsthof Metzgersbrunn	Romer,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Bäume locker stehend, relativ großkronig, Aufwuchs nieder, geschlossen, mit Hagelnetz
23	Fuchshof, Oberdorf		Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine	Sukzessionsfläche, aktuell heterogener, ruderalisierter Grasbewuchs mit Streufliz
24	Fuchshof, Oberdorf		Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Aufwuchs strukturarm, niederwüchsig, geschlossen
25	Bonlandried		Pfeifengras-Streuwiese	Herbstmahd	Heterogener, geschlossener Bewuchs, struktureich
26	Mainauhof Litzelstetten		Streuobstwiese, Fettwiese	Mähweide	lockerer Bestand aus zahlreichen neu gepflanzten Bäumen; krautiger Bewuchs mäßig artenreich

Tabelle 1 Biotoptypen, Lage Bewirtschaftung und strukturelle Merkmale

2. Beschreibung der Obstanlagen und der produktionsintegrierten Aufwertungen

Maßnahme	Blühstreifen in der Fahrgasse	Hochstauden-saum	Alternierend/reduziert Mulchen	Reduzierte Herbizid + Hacken bzw. Bürsten	Ein- bzw. mehrjährige Blühflächen	Ankerpflanzen	Vogelnistkästen	Wildbienenkästen	Sandstreifen/-flächen	
Betrieb										
Mainau (bio)	X O Δ	X O			X O Δ	X O	X O	X	Δ	2022: X
Romer	X O Δ	X O		X O Δ		X O	X O	X	Δ	2023: O
Fuchs	Δ	X O	X O Δ		O	X	X	X	Δ	2024: Δ
Honsel		X O		X O Δ	O	X	X	X	Δ	

Tabelle 2: Übersicht über die in den vier betrieblichen Pilotanlagen angewendeten und umgesetzten Maßnahmen im Projektzeitraum von 2022 bis 2024. Die jeweiligen Maßnahmen sind pro Pilotanlage gelistet und die Umsetzung der Maßnahmen symbolisch im jeweiligen Jahr gekennzeichnet.

Insgesamt beteiligten sich vier Obstbaubetriebe an diesem Projekt. Diese sind der Fuchshof, der Obstgartenhof Honsel, der Obsthof Romer, sowie die Bioobstanlage der Mainau GmbH. Eine Übersicht der jeweiligen Aufwertungen inklusive des Jahres der Durchführung, die auf den vier Anlagen stattgefunden haben, sind in Tabelle 2 gelistet.

2.1. Alternierend Mulchen und reduzierte Herbizidanwendung

Die beprobte Apfelanlage mit Altbäumen des Fuchshofes wurde in der Bearbeitung alternierend gemulcht (Var 16) bzw. betriebsüblich (Var 15) gemulcht. Hierzu wurde die Anlage, entlang deren Mitte sich ein Hügel befindet für die Bearbeitung mittig geteilt, um mögliche Einflüsse der Hanglage und damit veränderte Sonnen-/Schattenverhältnisse auf die erhobenen Daten zu minimieren. Die Baumstreifen werden überwiegend freigehalten und direkt an der Anlage sind keine Ankerpflanzen vorhanden.

Die beprobte Apfelanlage mit Altbäumen des Obstgartenhofes Honsel befindet sich in der Nähe der Anlage des Fuchshofes. Die Versuchsvariante auf der Pilotanlage bestand aus einem teilweise reduziertem Herbizidprogramm (17B/C = var 2). D.h. nach einem einmaligen bzw. alternierend zweimaligen Herbizideinsatz im Frühjahr und Sommer wurde der Beikrautaufruchst im Unterstockbereich mit einem mechanischen Fadengerät jeweils an zwei Terminen bearbeitet. Demgegenüber wurden die Varianten 17A/D (=var1) komplett beikrautfrei durch betriebsüblichen Herbizideinsatz gehalten.

Die schon etwas älteren Bäume in dieser Anlage sind sehr kompakt maschinell geschnitten, sodass sich eine recht dichte und verschattende Laubwand ergibt. Es sind vereinzelt Ankerrosen als Ankerpflanzen vorhanden. Da die Anlage insgesamt zwei Sorten (Gala und Elstar) umfasste wurden die Erhebungen jeweils an beiden Sorten durchgeführt. Auch diese Anlage ist mit einem Hagelnetz ausgestattet.

2.2. Blühstreifen und Hochstaudensaum

Um einen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität und Verbindung zu weiteren Offenlandlebensräumen zu leisten, werden auf zwei Obstbaubetrieben Blühstreifen in den Fahrgassen und bei allen vier Betrieben Hochstaudensaumeinsaaten angelegt. Die Zusammensetzung des Saatguts für Fahrgassenblühmischungen und für Hochstaudensäume entsprach hierbei der in einem BfN-Projekt (Kienzle/Krismann, 2022) entwickelten und wurde über den Hersteller Rieger-Hofmann bezogen (Tabelle 3).

Bei der Pilotapfelanlage des Obsthofes Romer handelt es sich um eine neuangelegte Anlage mit dementsprechend überwiegend jungen Bäumen, die sich im Ortsgebiet Litzelstetten, angrenzend an Wiesen- und weiteren Agrarflächen befindet. Die Anlage wurde in jeder zweiten Fahrgasse mit Blühstreifen ausgestattet und mit Ankerpflanzen jeweils zu Reihenbeginn und



Abbildung 3 Pilotanlage Romer (links) mit frisch eingesätem Blühstreifen im Frühjahr 2022 und Pilotanlage Romer im Jahr 2024.

Reihenende. In den Reihen ohne Einsaat wurde eine Kleegrasmischung ergänzt. Die Anlage hat ein Bewässerungssystem (Tröpfchenbewässerung) und ist mit einem Hagelnetz ausgestattet. Im Randbereich der Anlage wurde ein Heckenstreifen angelegt.

Die beprobte Apfelanlage der Mainau GmbH befindet sich im Ortsgebiet Litzelstetten und grenzt an zwei Seiten an bebautes Gebiet. Die Flächen der Mainau werden nach Biolandrichtlinien bewirtschaftet. In der Pilotanlage wird eine große Sortenvielfalt präsentiert (fast jede Apfelbaumreihe entspricht einer unterschiedlichen schorfwiderstandsfähigen Sorte), die Anlage verfügt über kein Bewässerungssystem und hat kein Hagelnetz. Durch die unterschiedlichen Apfelsorten sind einzelne Baumreihen in ihrem Habitus unterschiedlich (z.B. Größe und Wuchsform). In jeder Fahrgasse sind Blühstreifen unterschiedlichen Alters eingesät, an jedem Reihenende und Beginn sind Ankerpflanzen vorhanden und die Baumstreifen werden nicht durchgehend freigehalten.

Das Vorbild für die Blühstreifen ist die zwei- bis dreischürige artenreiche Wiese. Die Ausgewählten mehrjährigen Arten sollen also zwei Schnitte vertragen und trotzdem zur Blüte kommen. Ein weiteres sehr wichtiges Kriterium für die Auswahl der Arten ist aber, ob sie sich über mehrere Jahre in der Obstanlage gegen die Graskonkurrenz behaupten können. Da die meisten der ausgewählten Arten lange zum Keimen brauchen und im ersten Jahr kaum blühen, werden schnellkeimende einjährige Arten zugemischt, die einerseits rasch für eine Beschattung sorgen und anderseits bereits wenige Wochen nach Aussaat blühen (Tabelle 3c)

Siehe hierzu auch Onlineanleitung zur Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt im ökologischen Obstbau (www.biodiv-oekoobstbau.de).

In allen drei Versuchsjahren wurde vor der Aussaat (zwischen April und Mai) das Saatbeet in der Mitte der Fahrgasse jeweils mit einer Fräse (ca. 50 cm breit) – ab 2023 mit einer eigens angeschafften Umkehrfräse - feinkrümelig vorbereitet. Um vorhandene Beikräuter zu unterdrücken, wurde der Fräsdurchgang im Abstand von 2-4 Wochen wiederholt, ehe die Einsaat erfolgte.

Auf den zwei Betrieben konnten im Schnitt der drei Jahren jeweils 6 kg/Jahr Saatgut ausgebracht werden. Dies entspricht insgesamt ca. 12 km Blühstreifen in drei Jahren.

Zudem erhielten alle vier Obstbaubetriebe Saatgut zur Anlage von Hochstaudensaumflächen am Rand der Pilotflächen. 2022 wurden auf allen vier Flächen 5kg (entspricht ca. 2000 qm) ausgesät. Der mangelnde Auflaufferfolg der mehrjährigen Blütmischung erforderte eine teilweise Neueinsaat der teils gleichen Flächen in 2023 mit insgesamt 4kg Saatgut entspricht ca.1600 qm. Aufgrund starken Auftretens der Hirse in 2024 erfolgte eine nochmalige Einsaat auf Teilflächen in 2025. Die Anschaffungskosten für die Blühstreifeneinsaaten lagen im Projektzeitraum bei ca. 400 € pro 1000m.

Tabelle 3: Saatgutzusammensetzungen (FÖKO-Mischung) für die Fahrgassenmitte (a) – 25 Arten und als Hochstaudensaum (b) – 43 Arten, die in diesem Projekt genutzt wurden und in vorangegangenen Projekt entwickelt wurden. Gelistet sind jeweils die lateinischen und deutschen Artnamen sowie dem prozentualen Gewichtsanteil. Zusätzlich sind die 7 Arten gelistet (c), die für beide Mischungen als Schnellbegrüner/Erstbegrüner dienen.

(a) Blühstreifen – Saatgutzusammensetzung für Fahrgassenmitte		
Kräuterart (latein)	Deutscher Artname	Gewichtsanteil
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	1,5 %
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	0,5 %
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	2,5 %
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	2,0 %
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	4,0 %
<i>Crepis capillaris</i>	Kleinköpfiger Pippau	2,0 %
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	5,0 %
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	3,0 %
<i>Galium album</i>	Wiesen-Labkraut	5,0 %
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	1,0 %
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Pyrenäen-Storchschnabel	6,0 %
<i>Hypochaeris radicata</i>	Ferkelkraut	5,0 %
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	5,0 %
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauer Löwenzahn	2,5 %
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	4,0 %
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschotenklee	7,0 %
<i>Malva alcea</i>	Spitzblatt-Malve	3,0 %
<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	3,0 %
<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	6,0 %
<i>Medicago sativa</i>	Saat-Luzerne	10,0 %
<i>Picris hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut	4,0 %
<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	4,0 %
<i>Silene vulgaris</i>	Traubenkropf-Leimkraut	8,0 %
<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee	2,0 %
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee Wildform	4,0 %

(b) Hochstaudensaum – Saatgutzusammensetzung		
Kräuterart (latein)	Deutscher Artname	Gewichtsanteil
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	1,0 %
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Kleiner Odermennig	2,5 %
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	2,0 %
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barbarakraut	2,0 %
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	2,5 %
<i>Calendula officinalis</i>	Garten-Ringelblume	5,0 %
<i>Carum carvi</i>	Kümmel	5,0 %
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	3,0 %
<i>Centaurea nigra</i>	Schwarze-Flockenblume	1,0 %
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	5,0 %
<i>Clinopodium vulgare</i>	Gewöhnlicher Wirbeldost	0,5 %
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	0,5 %
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	0,5 %
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	5,0 %
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	6,0 %
<i>Galium album</i>	Wiesen-Labkraut	1,0 %
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	3,0 %
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut	0,75 %
<i>Isatis tinctoria</i>	Färber-Waid	2,0 %
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	0,75 %
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Wiesen-Margerite	3,0 %
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornschotenklee	4,25 %
<i>Malva alcea</i>	Spitzblatt-Malve	2,0 %
<i>Malva moschata</i>	Moschus-Malve	1,0 %
<i>Medicago sativa</i>	Saat-Luzerne	10,0 %
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	3,0 %
<i>Oenothera biennis</i>	Zweijährige Nachtkerze	0,5 %
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	15,0 %
<i>Origanum vulgare</i>	Gewöhnlicher Dost	0,1 %
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewöhnlicher Pastinak	5,0 %
<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Resede	0,25 %
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede	0,5 %
<i>Salvia officinalis</i>	Echter Salbei	1,0 %
<i>Saponaria officinalis</i>	Echtes Seifenkraut	1,5 %
<i>Scabiosa columbaria</i>	Trauben-Skabiose	0,25 %
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knoten-Braunwurz	0,5 %
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	3,0 %
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	1,0 %
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	2,0 %
<i>Valeriana officinalis</i>	Baldrian	0,2 %
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0,25 %
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze	0,25 %
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	0,5 %

(c) Schnellbegrüner Auflaufhilfe – Saatgutzusammensetzung (für beide Mischungen)		
Kräuterart (latein)	Deutscher Artname	Gewichtsanteil
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	20,0 %
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	13,8 %
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	35,0 %
<i>Lepidium sativum</i>	Garten-Kresse	1,0 %
<i>Matricaria recutita</i>	Echte Kamille	0,2 %
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	10,0 %
<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	20,0 %

2.3. Ankerpflanzen

Drei der Betriebe haben im Jahr 2022 (zusätzliche) Ankerpflanzen auf ihren Anbauflächen gepflanzt, die Ende April ausgeliefert werden konnten: insgesamt 45 Stück Kornelkirsche (*Cornus mas*), 30 Stück Pfaffenhütchen (*Euronymus europaeus*) 45 Stück Liguster (*Ligustrum vulgare*) und nochmals 40 Stück *Ligustrum vulgare* als Heckenanlage im Randbereich. Dabei entfielen auf den Fuchshof 50 Stück (25x *Cornus mas*, 25x *Ligustrum vulgare*), auf die Mainau GmbH 20 Stück (6x *Cornus mas*, 6x *Ligustrum vulgare*, 8x *Euronymus europaeus*) und auf den Obsthof



Abbildung 4 Ankerpflanze (Pfaffenhütchen) und mehrjähriger Blühstreifen auf der Pilotanlage der Mainau GmbH

Romer – 50 Stück (14x *Cornus mas*, 14x *Ligustrum vulgare*, 22x *Euronymus europaeus*,) und zusätzlich 40x *Ligustrum vulgare* zur Anlage einer Hecke. Im Jahr 2024 wurden in einem Obstbaubetrieb weitere je 12 Stück Kornelkirsche und Pfaffenhütchen ergänzt, sowie 35 Stück Liguster, u.a. um die Heckenfläche zu erweitern. Die Auswahl der Ankerpflanzen und des Saatgutes richtete sich nach den Empfehlungen eines BfN-Projektes der Universität Hohenheim (Kienzle/Krismann, 2022)

2.4. Bienenkästen, Sandbiotope und Fallstudie Frühblüher in Obstanlagen

Jedem der beteiligten Obstbaubetriebe wurde im Frühjahr 2022 eine Nisthilfe für Wildbienen aus Holz zur Verfügung gestellt (Abbildung 5); diese wurde jeweils auf den Betriebsflächen aufgestellt. Die darin befindlichen Nisthöhlen sind durch eine vorgespannte Drahtfläche gegenüber Fraß geschützt. Da diese Nisthilfen aus frischem Holz angefertigt wurden, ist von einer zunehmenden Nutzung, bei Alterung des Holzes, auszugehen. Diese Nisthilfen wurden nicht standardisiert auf Nutzung kontrolliert, allerdings waren bei sporadischen Betrachtungen Flugverkehr erkennbar, sowie viele



Abbildung 5 Wildbienen-nisthilfe aus Holz auf dem Betrieb Honsel

der Nisthöhlen mit Brut verschlossen.

Im März 2024 wurden in den beteiligten obstbaulichen Betrieben kleine Sandbiotope (Sand-Rohbodenstellen) zur Förderung der Biodiversität angelegt – je Betrieb eine Fläche mit ähnlicher Sandmenge (Abbildung 6). Diese Strukturen sollen der Erhöhung der lokalen, kleinräumigen Vielfalt dienen und vor allem Wildbienen und Solitärwespen ein Lebensraumangebot bieten. Im näheren Umkreis sind einige Arten bekannt, die bevorzugt in Sandböden nisten, genauso wie solche, die Sand-Spezialisten sind (M. Herrmann). Um die Sandflächenstandorte optimal anzulegen, wurden voll besonnte und trockene Bereiche mitten in oder am Rande der Apfelanbauflächen gewählt. Die

Sandbiotope wurden aus gewaschenem Feinsand angelegt (Sand mit Korngröße 0-4, insgesamt 43,32 t), und unterschieden sich in der Ausgestaltung je nach Fläche (Abbildung 6). Die kontinuierliche Pflege der Sandbiotope wird mit darüber entscheiden, wie langfristig und nachhaltig die Anlage eines solchen Biotops genutzt werden kann bzw. genutzt wird.

Auf allen vier Flächen wurden, über je 30 Minuten, durch einen Experten Wildbienen und Wespen zwischen Mai und August erfasst (20.05.2024, 16.06.2024, 15.07.2024, 05.08.2024; jeweils am selben Tag und bei guten Wetterbedingungen). Aufgrund einer längeren Schlechtwetterperiode musste die ursprünglich bereits für Ende April geplante Ersterfassung (v.a. für Frühjahrsarten) nach hinten verschoben werden.



Abbildung 6: Ansicht der vier untersuchten kleinen Sandbiotopie in Obstanlagen am 20.Mai, ca. 8 Wochen nach Einbringung. Details siehe unter Anhang

Für eine einjährige Fallstudie 2024 wurde in sechs Pilotanlagen die Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen für Blütenbesucher untersucht. Drei Anlagen werden konventionell bearbeitet (F, H1 & H2), d.h. die Baumstreifen werden bei zu starkem Beikrautbewuchs mit Herbiziden behandelt. Drei Baumstreifen befinden sich in biologisch bewirtschafteten bzw. herbizidfreien Anlagen (M, R1 & R2) und werden durch mechanischen Bodenumbruch (Hackgerät) und Mulchen (Fadengerät) beikrautfrei gehalten. Die Bewirtschaftung erfolgte unverändert wie in den Vorjahren. An den Baumstreifen wurden Wildbienen, Honigbienen und andere Blütenbesucher an zwei Terminen, am 9. März und 22. März 2024, für je 30 min erfasst. Zudem wurden die während der Bearbeitung blühenden Arten der Spontanflora bestimmt und grob quantifiziert. Soweit möglich wurden auch die Blütenbesuche einzelner Insekten-Arten bzw. -gruppen auf den jeweiligen Pflanzenarten dokumentiert. (siehe hierzu auch Expertenbericht M.Hermann im Anhang)

2.5. Vogelnisthilfen

In Absprache mit und über Empfehlungen des NABU wurden im Jahr 2022 jedem der vier beteiligten Obstbaubetriebe 14 Vogelnisthilfen (davon je 2x als Halbhöhle, 4x Nisthilfe mit ovalem Einflugloch, 4x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 28mm und 4x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 32mm) zur Verfügung gestellt, im gesamten 56 Stück. Diese wurden von den jeweiligen Betrieben an passenden Stellen angebracht. Im späteren Projektverlauf wurden im Jahr 2024 insgesamt 6 weitere Kästen angeschafft (3x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 28mm und 3x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 32mm). Im Jahr 2024 wurden auf Anraten des NABU ein Sperlingskoloniehaus sowie 5 Wendehalsnisthöhlen angebracht und im Gebiet verteilt. Die Wendehalsnisthöhlen können auch von weiteren Singvogelarten (z.B. Kohl-, Blau-, Sumpf-, Tannen-, Haubenmeise, Gartenrotschwanz, Kleiber, Feld- und Haussperling) genutzt werden, sowie von Fledermäusen. Die Wendehals-Nistkästen wurden im Herbst 2024 an vier verschiedenen, für den Wendehals geeigneten Plätzen (Obstbaumbestand, zeitweilig kurzrasige Flächen zum Nahrungserwerb vorhanden, einiger Abstand zu frequentierten Wegen) angebracht.



Abbildung 7 Vogelnisthilfe in Blühstreifenobstanlage Mainau 8/23

Bereits vorhandene bzw. neue Vogelnisthilfen (größtenteils in den Pilotanlagen) wurden auf Brutbesatz und Bruterfolg kontrolliert. Dies erfolgte bei der Pilotanlage der Mainau GmbH durch eine Mitarbeiterin der Mainau GmbH, bei den anderen Anlagen

durch Mitarbeitende des NABU. Die jeweiligen Kontrollen fanden von 2023 bis 2025 jeweils an einem Termin im Januar oder Februar statt. Somit war gewährleistet, dass die Kästen für darin überwinternde Insekten oder Säugetiere noch nutzbar waren. Die Kontrollen wurden mit der Reinigung und Vorbereitung der Nistkästen für das jeweils folgende Jahr kombiniert.

3. Allgemeine Anbautechnische Maßnahmen, Nutzungsregime Mähwiesen, Gesunderhaltung der Obstkulturen u.a. durch Pflanzenschutzmaßnahmen

Im Projekt war von Beginn an die Frage nach dem direkten Einfluss von Pflanzenschutzmitteln auf Arthropoden nicht Gegenstand der Untersuchungen. Die direkten Auswirkungen und Wirkungsgrade der zugelassenen und verwendeten Präparate sind durch Wirksamkeitsversuche, Zulassungsexposés und -versuche diverser Forschungs- und Behördeninstitutionen bekannt. Vielmehr lag der Fokus im Projekt auf der Betrachtung und Vergleich des Einflusses von strukturellen bzw. anbautechnischen Maßnahmen (z.B. Schaffung von Blühstreifen u.a.) zur Stärkung der Biodiversität, die zusätzlich bzw. anstatt betriebsüblichen Maßnahmen auf den Kulturflächen umgesetzt wurden. Zu den betriebsüblichen Maßnahmen, die Einfluss auf Mortalität, Abundanz und das Gleichgewicht in den Nutzungsstrukturen haben zählen neben dem Pflanzenschutz, Düngung auch größtenteils großflächiger Einsatz von Mähwerken (Mähwiesen u.a.), Mulchern u.a. technischen Eingriffen in die Systeme.

Auch wenn es für die betriebsüblichen Maßnahmen keine exakten Erfassungen gab, ist die Kenntnis über mögliche Einflüsse für die Interpretation möglicher saisonaler Dynamiken im Arthropodenaufreten zu beachten. Nicht erfasst wurden z.B. die Terminierung und Anzahl der Mäh- und Mulchdurchgänge in allen Kulturen incl. Grünland.

Hinsichtlich Pflanzenschutzmaßnahmen wurden auf den Obstflächen folgende Wirkstoffe eingesetzt:

Tabelle 4 Häufigkeit der eingesetzten Wirkstoffe mit insektizider Wirkung auf den Pilotbetrieben mit Apfel (bio), Apfel (konventionell) und Steinobst (konventionell) in den Jahren 2022-24.

Jahr	2022			2023			2024		
Wirkstoff	Apfel (bio)	Apfel (konventionell)	Steinobst (konv)	Apfel (bio)	Apfel (konv.)	Steinobst (konv.)	Apfel (bio)	Apfel (konv.)	Steinobst (konv.)
Acetamiprid			1			1			1
Azadirachtin	1				2		1	1	
Chlorantraniliprole		1			1			1	
Cyantraniliprole			1			1			
Fenoxycarb						1			
Flonicamid						1			1
Granuloviren	11	4-6		12	4-6		16	4-6	
Paraffinöle		1			1			1	
Pirimicarb		1	1						
Quassin	1						1		
Spirotetramat		1		1					

Im Falle eines notwendigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, die als bienengefährlich eingestuft sind, wurden die Blühstreifen entsprechend der Zulassung der Mittel vor dem Einsatz geschröpft bzw. in den Mulchvarianten alle Fahrgassen gemulcht, sodass zum Zeitpunkt der Applikation, keine blühenden Kräuter in den Anlagen vorhanden waren.

Die Einstufung eines Pflanzenschutzmittels erfolgt bei den Zulassungsbehörden aufgrund der eingereichten bzw. vorliegenden Daten zu dem jeweiligen Wirkstoff. Aufgrund fehlender Daten – z.B., weil von Firmen nicht beauftragt oder eingereicht werden Wirkstoffe i.d.R. in der Risikobewertung in die höchste Gefahrenstufe bei Bienengefährlichkeit (=B1) eingestuft. Im Versuchsjahr 2025 gab es eine kurzzeitige Einstufung des im konventionellen Obstbau breit eingesetzten Kontaktfungizid ‚Captan‘ als bienengefährlich (B1). Mit Zustimmung des Umweltministeriums wurde daraufhin eine kurzfristige Projekterweiterung zur Klärung der Frage der indirekten Exposition von Bestäubern nach Anwendung von Captan im Obstbau initiiert. Hierzu

wurden vom Julius-Kühn-Institut Polleneinträge von Hummelvölkern an Versuchsstandorten beprobt und auf Captan-Rückstände ausgewertet. Versuchsbeschreibung und Ergebnisse der Begleituntersuchung siehe Anhang 7 (Dr. R. Odemer, 2025).

4. Erfassung und Auswertung

Zwischen 2022-2024 wurden die botanischen und zoologischen Transektbegehungen durchgeführt und es gab obstbaufachliche Probendurchgänge in der Kraut- und Baumschicht. Auf den jeweiligen Flächen der Pilotanlagen wurden jeweils von Mai bis August Arthropoden erfasst.

Tabelle 5; Erfassungstermine der Klopff- und Kescherproben sowie Landschaftstransektbegehungen

Zeitraum/Tage	Landschafts- transekt	Botanik	Kescher & Tagfalter	Heu- schrecken	Wild- bienen	Klopff- proben
2022						
19.4.					x	
21.4.					x	
10.5.	x	x	x			x
11.7.					x	
12.7.					x	
15.7.	x	x	x			x
16.7.		x	x			x
19.7.	x	x	x	x		x
9.8.	x	x	x	x		x
10.8.		x	x	x	x	
11.8.					x	
2023						
22.4.					x	
23.4.					x	
3.5.					x	
10.5.	x	x	x			x
12.5.		x	x			x
23.5.					x	
25.5.					x	
26.5.					x	
28.5.					x	

31.5.					x	
12.6.	x	x	x			x
13.6.					x	
15.6.					x	
10.7.	x	x	x	x		x
15.7.					x	
17.7.					x	
20.7.					x	
15.8.	x	x	x	x		x
2024						
30.4.	x	x	x		x	x
11.6.		x	x		x	x
12.6.	x	x	x		x	x
8.7.	x	x	x	x	x	x
7.8.		x	x	x	x	x
8.8.	x	x	x	x	x	x

4.1. Begehungen für Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen

Entlang von den drei Landschaftstransekten und vier Versuchsanlagen bzw. -paare. wurde innerhalb von vier Erfassungszeiträumen (an fünf bis sechs Tagen) standardisierte Erfassung durchgeführt:

Kescherfänge (inklusive Probenversorgung) in den Fahrgassen der Versuchsanlagen und auf ausgewählten Abschnitten der Landschaftstransekte (siehe Abbildung 8) sowie Sichtbeobachtungen und Verhören von Tagfalter und Heuschrecken auf sämtlichen Transekten. In 2023 kamen vier Transekte hinzu (171-173 = 17 & 17 Var. 1&2 und 2A=26). In Einzelfällen wurden auch tagaktive Nachtfalter und weitere Arten, wie z.B. Libellen, erfasst (inkludiert in den Kescherproben).

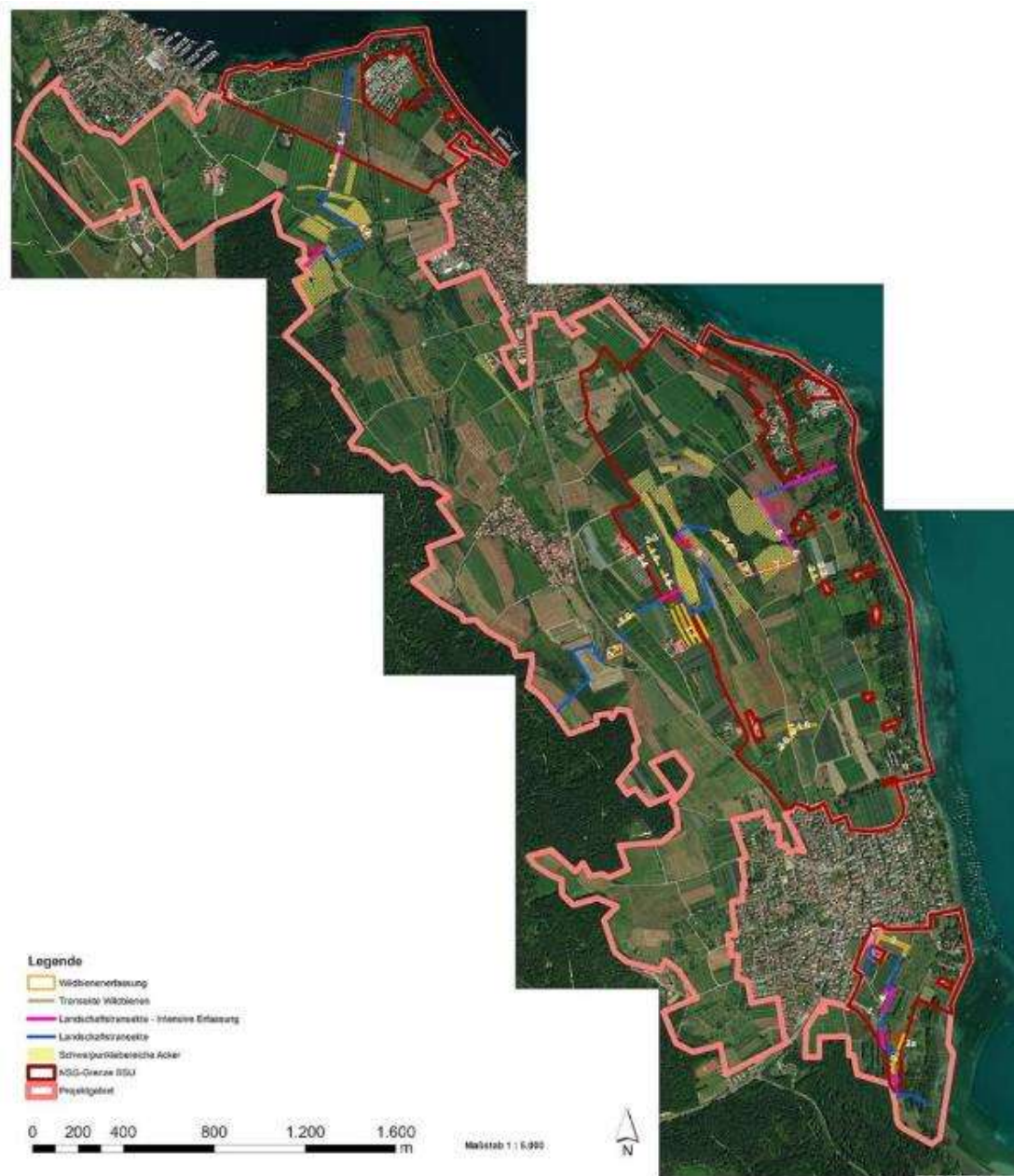


Abbildung 8 Übersichtskarte des Projektgebiets zwischen Litzelstetten und Wallhausen mit detailliertem Verweis auf die jeweiligen Erfassungsbereiche (Nr. 2A=26). Kartenerstellung erfolgte in ArcGis/QGIS.

4.2. Krautschichtbeprobung

Die Krautschichtbeprobung erfolgte zu jeweils einem Termin in den Monaten Mai bis August 2022 bis 2024 (Tabelle 5), auf Anbau-, sowie Transektflächen. Für die Krautschichtbeprobung wurde ein Flexi-Kescher (Dreiecksform) mit einer Maschenweite des Netzes von 1mm verwendet. Dabei wurde auf den jeweiligen Flächen der Kescher in Achter-Schwüngen über den Bodenbewuchs geführt, um die dort lebenden, sowie die flugfähigen Insekten erfassen zu können (Abbildung 9). Um auf den sehr unterschiedlichen Flächen, die sich in Habitus und Größe unterschieden, eine möglichst standardisierte Beprobung durchzuführen, wurde jede Fläche pro Durchgang mit 60 Kescherschwüngen beprobt. Bei der Probennahme wurden z.T.



Abbildung 9 Durchführung einer Krautschichtbeprobung mittels Kescher. Dabei wurde auf den jeweiligen Flächen der Kescher in Achter-Schwüngen über den Bodenbewuchs geführt

nicht unerhebliche Mengen Pflanzenmaterialien mitaufgenommen (je nach Jahreszeit z.B. Löwenzahn oder Grassamen). Um die Insekten möglichst ohne Verluste in die Aufbewahrungsgefäße zu überführen, wurde der Kescher per Drehbewegung verschlossen und die Insekten daraus in einem Zwischenschritt im Anschluss in eine Wanne überführt. Ziel der Krautschichtbeprobung war die Erfassung der bodennah, in der Krautschicht lebenden Insektenfauna. Wie mit den Proben weiter verfahren wurde, wird im Abschnitt „Auswertung der gesammelten Insektenproben“ ausgeführt.

4.3. Klopfprouben

Die Klopfproubennahme erfolgte von Mai bis August von 2022-2024, sowie im Oktober. Es wurden jeweils 100 Äste beprobt, jeder Ast erhielt 3 Klopfschläge. Dabei wurden die Äste insgesamt zufällig ausgewählt, es wurde jedoch darauf geachtet möglichst die gesamte erreichbare Baumkrone abzudecken. Die baumaufsitzenben Insekten fielen dabei durch die Schläge auf die Äste, und die dadurch entstehende Erschütterung, auf einen trichterförmigen Klopfschirm. Diesem konnten die Insekten nicht gut entkommen und fielen dadurch in ein darunter passend aufgeschraubtes Auffanggefäß (Abbildung 10).



Abbildung 10: Links wird die Durchführung einer Klopfproubennahme angezeigt, dazu wird mit einem gepolsterten Stab kräftig auf die zu beprobende Äste geklopft. Rechts ist der Aufbau des Klopfschirmes mit Auffangtrichter und Auffanggefäß erkennbar.

Durch die Erschütterungen gerieten zum Teil nicht unerhebliche Mengen Pflanzenmaterialien mit in den Trichter (z.B. Blätter, Äste, z.T. Äpfel). Innerhalb des Schirmes war daher ein Metallgitter (mit ca. 1cm x 1cm Maschenweite) eingelassen, um den Eintrag des Pflanzenmaterials in das Probengefäß zu minimieren. Zudem wurden die Pflanzenteile bei Bedarf manuell aus dem Klopfschirm entfernt. Hier wurde ausgewogen vorgegangen: möglichst zügig, um vor allem flugfähige Insekten nicht zu verlieren und gleichzeitig möglichst sorgfältig, um möglichst wenige Insekten, die sich an den Pflanzenmaterialien versteckten, mit auszusortieren. Ziel der

Klopprobennahme war die Erfassung der baumaufsitzenen Insektenfauna. Wie mit den Proben weiter verfahren wurde, wird im Abschnitt „Auswertung der gesammelten Insektenproben“ ausgeführt.

4.4. Bearbeitung und Auswertung der gesammelten Insektenproben

Die Insekten wurden jeweils in einer 80%-igen Ethanolmischung und nach der Probennahme in einer Tiefkühltruhe gelagert. Aufgrund abweichender Ansprüche wurde die taxonomische Gruppe der Wanzen in 70%-iger Ethanolmischung gelagert; ansonsten wurde mit dieser Gruppe identisch umgegangen. Sämtliche Insektenproben wurden von Pflanzenmaterialien aufgereinigt und in 41 taxonomische Gruppen aufgeteilt (siehe Tabelle 6). Dies wurde mit Hilfe von Binokularen durchgeführt, die bis zu einer 8-fachen Vergrößerung arbeiteten (Abbildung 11).



Abbildung 11: Verwendete Binokulare (links) und zwei Beispiele von Proben vor und nach der Aufreinigung von Pflanzenmaterialien und Entfernung der Taxone zur Bestimmung durch Experten (Spinnen, Wanzen, Wildbienen, Zikaden) (rechts).

Die aufgereinigten Insekten wurden in separate Röhrchen aus Plastik und zum Teil Glas überführt. Im Verlauf des Projektes fand ein Umstieg der Probengefäße (von Glas auf Plastik) statt, um das Risiko des Auslaufens der Proben zu vermeiden bzw. stark zu vermindern. Die fertig bearbeiteten Proben wurden bis zum Ende der Projektlaufzeit weiterhin im Tiefkühlschrank gelagert; die taxonomischen Gruppen der Wildbienen, Wanzen, Spinnen und Zikaden wurden jeweils an Experten für die Bestimmung auf Artniveau gegeben, die vor allem bei Wanzen und Zikaden die Betrachtung und Unterscheidung der Genitalien bedurfte. Zudem wurden Libellen und Marienkäfer durch Projektmitarbeiter bestimmt.

Insgesamt wurden aus den Probejahren 2022-2024 knapp 800 Krautschicht- und Klopffproben analysiert; für jede taxonomische Gruppe wurde pro Probe die Anzahl der Individuen, sowie ein Schätzwert für die Anzahl der unterschiedlichen (zum Beispiel Arten oder Gattungen) angegeben. Da innerhalb der Taxonliste einige Gruppen deutlich dominieren, ist der prozentuale Anteil an Individuen pro Jahr und taxonomischer Gruppe, jeweils über alle Klopffproben oder Krautschichtproben hinweg für die individuenstärksten Gruppen gelistet (Tabelle 6).

Für die Auswertung der Insektenproben wurden die Krautschichtbeprobungen (mittels Kescher) und die Klopffproben der Baumschicht (mittels Klopfschirm) separat betrachtet und je nach Flächen zusammengefasst. Dabei wurden individuelle Flächen und taxonomische Proben jeweils nach Jahren und/oder Durchgängen separat analysiert, wenn sinnvoll. Die Einzelflächen wurden bei der Krautschichtbeprobung in acht Kategorien eingeteilt: Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (maximal Wintermahd)(hellblau), Blühstreifen-Obstanlagen (rot), Feuchtwiesen (hellgrün), artenreiche Fettwiesen (v.a. Mähwiese) (dunkelgrün), Obstanlagen (ohne Blühstreifen) (beige), Streuwiese (orange), Streuobstflächen (lila) (siehe Tabelle 7) bzw. zwei Kategorien bei der Klopffprobennahme: Blühstreifen-Obstanlagen (rot) und Obstanlagen (ohne Blühstreifen) (beige) (siehe Tabelle 8) eingeteilt. Da sich die Einzelflächen bei den Klopffproben aufgrund multifaktorieller Variablen in den Pilotanlagen deutlich unterschieden, erfolgte hier eine Auswertung nach Einzelflächen. Ein Sonderfall bietet sich bei den beiden Flachlandmähwiesen im Vergleich zu den beiden Obstanlagen mit Blühstreifen: Hier wurden zum einen die Krautschichtbeprobungen direkt verglichen und zudem kann aus den Klopffproben

abgeleitet werden, ob und welche Artgruppen in der Baumschicht zusätzlich gefunden werden können.

Tabelle 6 Taxonomische Gruppen, in die sämtliche in den Jahren 2022 bis 2024 und je nach Krautschicht- bzw. Klopfbeprobung gesammelte Proben aufgetrennt wurden. Werte sind prozentualer Anteil der Anzahl Individuen des Taxons in Relation zur Gesamtzahl der aufgefundenen Individuen im jeweiligen Jahr). Taxone, die in keiner der Proben gefunden wurden (kF grau hinterlegt).

Bezeichnung Taxonomische Gruppe	Trivialname	% -Anteil (Kraut)				% -Anteil (Klopf)			
		2022	2023	2024	2022- 2024	2022	2023	2024	2022- 2024
Nematocera	Mücken	13,3	20,65	20,64	19,36	1,7	0,62	1,54	1,1
Sternorrhyncha	Pflanzenläuse	11,92	23,21	10,41	16,7	28,86	14,3	10,19	13,24
Rest Brachycera	Rest Fliegen	10,42	11,07	21,3	14,58	0,2	0,09	0,24	0,17
Heteroptera	Wanzen	24,03	12,39	8,97	13,21	4,98	1,65	2,67	2,29
Auchenorrhyncha	Zikaden	15,56	7,53	7,53	8,93	6,22	1,19	3,33	2,44
Arachnida	Spinnentiere	8,33	5	5,8	5,86	23,9	6,34	8,34	8,22
Thysanoptera	Fransenflügeler	3,61	3,59	7,36	4,93	0,9	2,15	2,05	2,04
Formicidae	Ameisen	1,65	2,16	1,88	1,97	1	1,6	1,16	1,37
Chrysomelidae	Blattkäfer	0,54	2,26	0,99	1,51	0,26	0,11	0,05	0,09
Curculionidae	Rüsselkäfer	1,49	1,37	1,38	1,39	0,69	0,27	0,43	0,36
Acari	Milben	0,75	1,11	1,83	1,3	11,25	13,85	51,9	30,99
Ichneumonidae	Schlupfwespen	0,86	0,98	1,81	1,25	0,22	0,05	0,05	0,06
Rest Coleoptera	Rest Käfer	0,83	1,1	1,27	1,11	1,16	0,73	1,66	1,17
Syrphidae	Schwebfliegen	0,47	0,56	1,73	0,96	kF	<0,01	0,01	<0,01
Lepidoptera	Schmetterlinge	1,26	0,79	0,61	0,81	0,42	0,16	0,2	0,19
Apoidea	Bienen & Grabwespen	0,47	0,92	0,79	0,8	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Collembola	Springschwänze	0,16	0,74	1,17	0,79	11,81	53,35	11,74	32,15
Ephemeroptera	Eintagsfliegen	1,17	0,63	0,6	0,71	0,09	0,07	0,04	0,06
Coccinellidae	Marienkäfer	0,5	0,99	0,44	0,71	0,46	0,31	0,16	0,25
Rest Hymenoptera	Rest Hautflügler	0,35	0,57	0,57	0,53	0,93	0,49	0,61	0,57
Saltatoria	Heuschrecken	0,28	0,58	0,3	0,43	0,01	0,02	0,01	0,02
Rest indet.	unbestimmte	0,13	0,27	0,58	0,35	0,39	0,15	0,46	0,3
Neuroptera	Netzflügler	0,48	0,33	0,21	0,31	0,34	0,13	0,13	0,14
Chalcidoidea	Erzwespen	0,25	0,2	0,35	0,26	0,36	0,06	0,05	0,08

Symphyta	Pflanzenwespen	0,36	0,23	0,23	0,25	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Stylommatophora	Landlungenschnecken	0,1	0,15	0,2	0,16	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Psocoptera	Staubläuse	0,05	0,14	0,23	0,16	1,97	1,99	2,03	2,01
Mecoptera	Schnabelfliegen	0,1	0,15	0,2	0,16	0,23	0,01	0,03	0,03
Cantharidae	Weichkäfer	0,14	0,07	0,25	0,15	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Odonata	Libellen	0,05	0,04	0,32	0,14	kF	kF	kF	kF
Elateridae	Schnellkäfer	0,29	0,09	0,12	0,14	0,07	<0,01	0,01	0,01
Staphylinidae	Kurzflügler	0,03	0,06	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03
Carabidae	Laufkäfer	kF	0,06	<0,01	0,03	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Vespidae	Faltenwespen	0,01	0,04	0,03	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
Dermaptera	Ohrenkneifer	0,04	0,02	0,01	0,02	1,48	0,19	0,79	0,54
Blattodea	Schaben	kF	0,04	kF	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04
Scarabaeidae	Blatthornkäfer	0,04	0,02	0,01	0,02	kF	<0,01	<0,01	<0,01
Plecoptera	Steinfliegen	kF	<0,01	kF	<0,01	kF	kF	kF	kF
Isopoda	Asseln	kF	kF	<0,01	<0,01	kF	kF	0,01	<0,01
Buprestidae	Prachtkäfer	kF	<0,01	0,01	<0,01	kF	kF	kF	kF
Trichoptera	Köcherfliegen	0,01	<0,01	kF	<0,01	0,03	kF	<0,01	<0,01
Julida	Schnurfüßer	kF	kF	kF	kF	kF	kF	kF	kF

Tabelle 7: Flächen-Beprobungsschema der Krautschicht (mittels Kescher). Die Beprobungen fanden jeweils im Mai (D1), Juni (D2), Juli (D3) und August (D4) der jeweiligen Probennahme-Jahre. Einige Flächen wurden erst später zur Beprobung mit aufgenommen; wenn keine Probennahme stattfand, ist „NA“ hinterlegt. In der Farbkodierung ist hinterlegt: Gelb = Ackerrand, Hellblau = Brachen bzw. Hochstaudenflure (maximal Wintermahd), Rot = Blühstreifen-Obstanlage, hellgrün = Feuchtwiesen, dunkelgrün = artenreiche Fettwiese (v.a. Mähwiese), hellrot = Obstanlagen (ohne Blühstreifen), orange = Streuwiese, lila = Streuobstflächen

Krautschichtbeprobung (mittels Kescher)												
Fläche	2022 D1	2022 D2	2022 D3	2022 D4	2023 D1	2023 D2	2023 D3	2023 D4	2024 D1	2024 D2	2024 D3	2024 D4
Ackerrand mit mehrjähriger Brachebegrünung (5)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiesenweg mit Ackerrand (7)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Altgrasstreifen randlich (18)	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X
Grünland-Böschung mit Wintermahd (6)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grünland-Böschung mit Wintermahd (9)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Junger Hochstaudensaum randlich Birnenfläche (20)	NA	NA	NA	NA	X	X	NA	X	NA	X	X	X
Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (1)	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (24)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mädesüß-Hochstaudenflur mit Wintermahd (13)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ruderales Brache (23)	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X
Alte Blühstreifen-Obstanlage (3) bzw. junge Blühstreifen-Obstanlage	X	X (3x)	X	X	X (3x)	X (3x)	X (3x)	X (3x)	X	X (3x)	X (3x)	X (3x)
Junge Blühstreifen-Obstanlage (19)	NA	X (2x)	X	X	X (2x)	X (2x)	X (2x)	X (2x)	X (2x)	X (2x)	X (2x)	X (2x)
Feuchtwiese einschürig (11)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Feuchtwiese zweischürig (14)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Feuchtwiese zweischürig (8)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Artenreiche Flachlandmähwiese (4)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Artenreiche Flachland-Mähwiese randlich Streuobst (12)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (15)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (16)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (17) (4 Teilflächen)	X (2x)	X (2x)	X	X	X (4x)	X (5x)	X (5x)	X (4x)	X (4x)	X (4x)	X (4x)	X (5x)
Obstanlage (170)	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage-Zwetschgen (21)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage-Kirschen (22)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Streuweise (25)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Streuobstwiese brachliegend auf artenarmer Fettwiese (2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Artenreiche Flachland-Mähwiese mit Streuobst (10)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X (2x)	X
Junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (26)	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 8: Flächen-Beprobungsschema der Baumschicht (mittels Klopfschirmbeprobung). Die Beprobungen fanden jeweils im Mai (D1), Juni (D2), Juli (D3) und August (D4) der jeweiligen Probennahme-Jahre statt – am, oder fast zum selben Termin wie die Krautschichtbeprobung. Zusätzlich fand ein zusätzlicher Beprobungsdurchgang im Oktober statt; dieser diente vor allem zur Erfassung potentiell problematischer Insektenlarven in den Obstanlagen. Wenn keine Probennahme stattfand, ist „NA“ hinterlegt. Bei Beprobung wurden insgesamt 100 Äste mit je 3 Schlägen beklopft und mittels Klopfschirm in Auffanggefäßen erfasst. In der Farbkodierung ist hinterlegt: Rot = Blühstreifen-Obstanlage, hellrot = Obstanlagen (ohne Blühstreifen).

Fläche	Klopfproben (jeweils 3x wenn nicht anders vermerkt)														
	2022 D1	2022 D2	2022 D3	2022 D4	2022 D5	2023 D1	2023 D2	2023 D3	2023 D4	2023 D5	2024 D1	2024 D2	2024 D3	2024 D4	2024 D5
Jung Blühstreifen-Obstanlage (3A) bzw. junge Blühstreifen-Obstanlage	X (1x)	X (1x)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alte Blühstreifen-Obstanlage (3B)	X (1x)	X (1x)	X (4x)	X	X	X (4x)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alte Blühstreifen-Obstanlage (3C)	X	X (1x)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Junge Blühstreifen-Obstanlage (19A) Klee gras	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Junge Blühstreifen-Obstanlage (19B) Blühstreifen	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (15) – betriebsüblich gemulcht	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (16) – alternierend gemulcht	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (17A) – var 1, Sorte 1	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (17B) – var 2, Sorte 1	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (17C) – var 2, Sorte 2	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (17D) – var 1, Sorte 2	X (1x)	X (1x)	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obstanlage (170)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.5. Obstbaufachliche Erhebungen

In den Jahren 2022 bis 2024 wurde auf den Pilotanlagen des Fuchshofs, der Mainau GmbH und des Obsthofes Romer Schädlinge bzw. Nützlinge in den Baumkronen der Apfelanlagen bonitiert. Hierzu fand eine sogenannte Sichtbonitur statt, d.h. es wurden jeweils 300 Triebe pro Durchgang optisch auf die Anwesenheit von Nützlingen bzw. Schädlingen überprüft. Dabei wurden die Triebe der Apfelbäume pro Bonitureinheit zufällig ausgewählt.

Im Jahr 2023 und im Jahr 2024 wurden auf allen vier Obstbaupilotanlagen

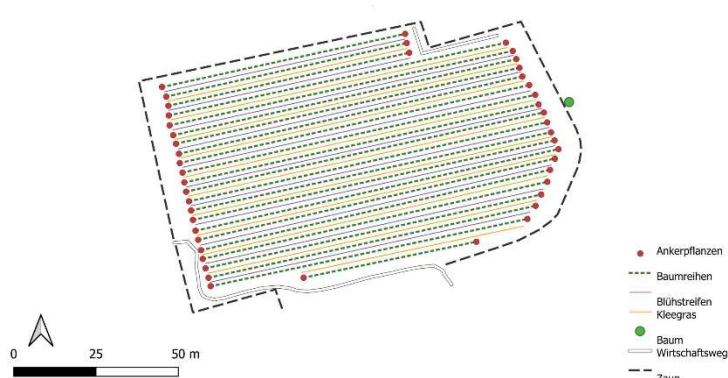


Abbildung 12 Abbildung Pilotanlage Romer mit alternierenden Fahrgassenbegrünungen: Klee gras und Blühstreifen (Graphik oben); Bäume mit sehr starken Wuchsdepressionen neben gesunden Bäumen im Bild unten.

Blutlausbonituren

durchgeführt. Hierzu fand eine sogenannte Sichtbonitur statt, d.h. es wurden jeweils 50 Bäume pro Durchgang optisch auf die Anwesenheit von Blutläusen und ggf. deren Gegenspielern überprüft.

Dabei wurde jeweils der gesamte Baum bewertet nach dem Befallsort (z.B. Stamm oder Krone), der Befallsstärke (z.B. Koloniegrößen). Bei jedem Boniturdurchgang wurden hierbei die gleichen Bäume bonitiert – je nach Baumreihenlänge und Anlage jeder 2. bis jeder 4. Baum.

In den Jahren 2022 bis 2024 wurde auf den Pilotanlage-Flächen der Mainau GmbH und des Obsthofes Romer das Auftreten von Blattschorf und Fruchtschorf bonitiert. Hierzu fand eine sogenannte

Sichtbonitur statt, d.h. die jeweiligen Früchte bzw. Triebe wurden optisch auf die Präsenz von Schorf überprüft.

Auf allen vier Obstbaubetrieben wurden im Jahr 2023 an drei Terminen (8.5., 14.6., 12.9.) und auf zwei Betrieben im Jahr 2024 die Wühlmausaktivität untersucht, um festzustellen, ob es durch die jeweiligen Maßnahmen im Unterstockbereich („sauber halten durch Herbizid“ vs. Mechanische Maßnahmen) und Fahrgasse (unterschiedliches Mulchregime; Blühstreifenvarianten u.a.) Unterschiede im Auftreten der Wühlmäuse gibt. Hierzu wurden einerseits Sichtkontrollen auf Vorhandensein von Wühlmaushügeln und andererseits Kontrolle auf Symptomen an den Bäumen, die auf Wühlmausfraß zurückzuführen sind, durchgeführt. Die geschädigten Bäume wurden hierbei in Schädigungsklassen „ohne“, „mit aufgehellten Blättern“, „starken Wuchsdepressionen“ und „tot“ eingeteilt. (Abbildung 12).

4.6. Brutvogelkartierung

In den Jahren 2022-2024 wurde eine Brutvogelkartierung entlang dreier Transekte (Abbildung 13) innerhalb des Projektgebiets durch Mitarbeitende des NABU-Bodensee-Zentrums durchgeführt. Die Erhebungen entlang des mittleren Transekts (3 – Bonlandried) starteten bereits außerhalb des Projektes im Jahr 2021. Die Erhebungen fanden jeweils an fünf Terminen von Mitte März bis Mitte Juni statt und wurden in den Jahren 2023 und 2024 durch optionale Nachkartierungen für spät im Jahr eintreffende Zugvogelarten wie Neuntöter und Sumpfrohrsänger ergänzt (Tabelle 9).

Tabelle 9: Begehungsdaten der insgesamt 5 durchgeführten Begehungen, sowie optionaler Nachkartierungen in den Jahren 2021 bis 2024.

	2021 (Angabe Datum)	2022 (Angabe Datum)	2023 (Angabe Datum)	2024 (Angabe Datum)
Begehung 1	19.03.	23.03. & 29.03.	16.03. & 17.03.	25.03. & 27.03.
Begehung 2	09.04.	14.04. & 29.04.	21.04. & 22.04.	19.04. & 24.04.
Begehung 3	13.05.	03.05. & 17.05.	05.05. & 09.05.	01.05. & 11.05.
Begehung 4	31.05.	27.05. & 31.05.	16.05. & 29.05.	23.05. & 24.05.
Begehung 5	17.06.	10.06. & 15.06.	03.06. & 09.06.	04.06. & 06.06.
Nachkartierung	keine	keine	15.06. & 24.06.	28.06.

Die Methodik der Kartierung ist stark an die Methodik der Linienkartierung in Südbeck et al. (2025) angelehnt. Die Begehungen wurden alle ca. eine halbe Stunde vor - bis maximal drei Stunden nach Sonnenaufgang durchgeführt und dauerten in der Regel zwischen 45 Minuten (Transekte 1 und 2) und drei Stunden (Transekt 3). Die unterschiedliche Dauer liegt in der Länge der jeweiligen Transekte begründet (Transekt 1: 1.100 m, Transekt 2: 670 m, Transekt 3: 4.400 m). Die Transekte wurden während der Kartierungen in gleichmäßiger Geschwindigkeit abgeschritten. Im Rahmen der Kartierung wurden während fünf Begehungen alle Arten, die Revierverhalten zeigten, auf Papierkarten bzw. mittels eines Tablets und der Software „QField“ punktgenau verortet. Im Anschluss an die Geländeerhebungen wurden die Karten digitalisiert bzw. die Erhebungen in das Programm „QGIS“ übertragen, wo die Auswertung, ebenfalls nach den Angaben in Südbeck et al. (2025), durchgeführt wurde.

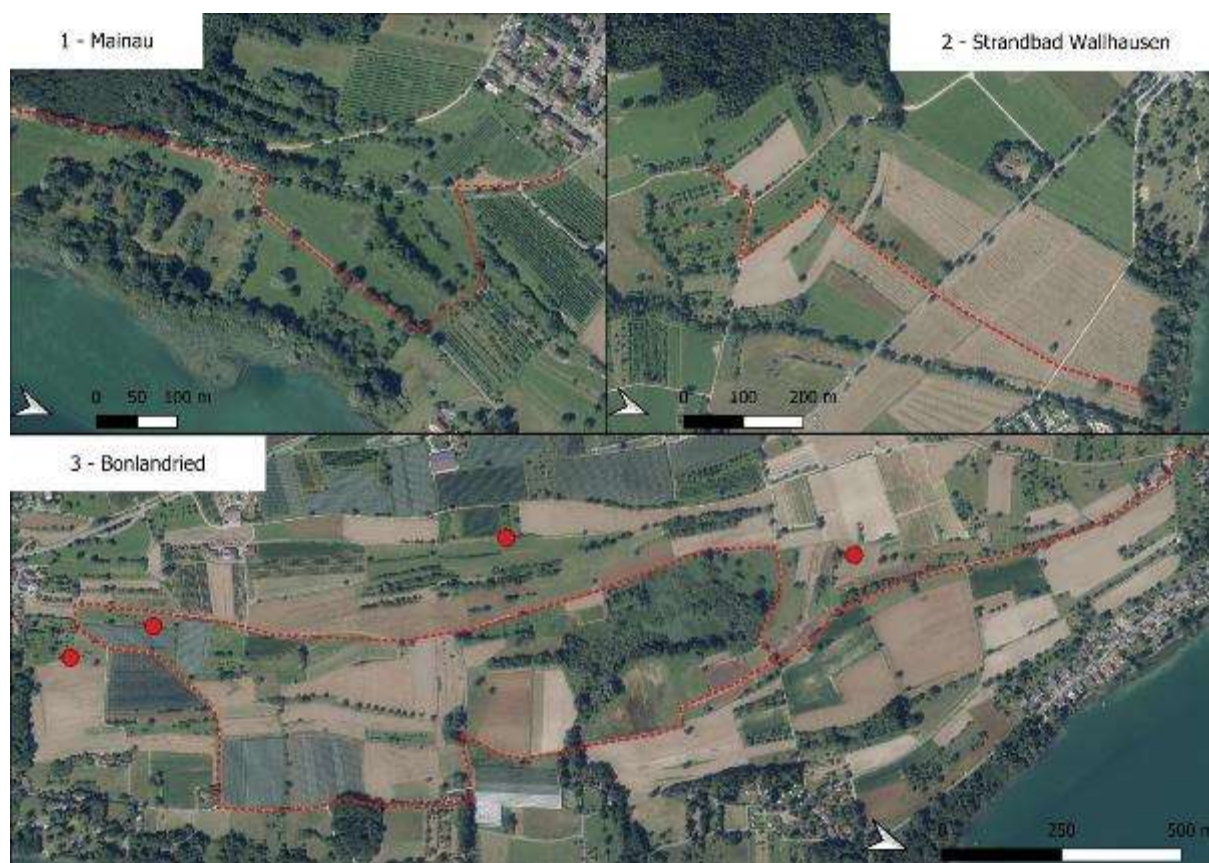


Abbildung 13: Verlauf der drei Kartierungstransekte (rot, gestrichelte Linien) für Brutvögel innerhalb des Projektgebiets. Zusätzlich sind die Standorte der vier zusätzlich angebrachten Wendehalsnisthilfen (rote Punkte) in der Nähe des Bonlandrieds angezeigt.

5. Begleitende Maßnahmen im Projektgebiet

5.1. Streuobst

Im Frühjahr 2023 wurden im Projektgebiet Neu- und Nachpflanzungen von insgesamt 87 Streuobstbäumen durchgeführt: 49 Apfelbäume (Brettacher, Danziger Kantapfel, Rheinischer Bohnapfel, Roter Gravensteiner, Rote Sternrenette, Rheinischer Winterrambur) und 38 Birnbäume (Nägelischebirne, Harmersbacher, Stuttgarter Geißhirtle, Alexander Lucas, Bayerische Weinbirne, Gelbmöstler, Kieffersbirne, Schweizer Wasserbirne). Die Pflanzungen erfolgten im Frühjahr 2023, die Bäume wurden im November 2022 angeliefert und bis zur Pflanzung auf Flächen der Insel Mainau eingeschlagen.

5.2. Gehölzpflege

Zudem wurden Feldgehölze und Hecken im Projektgebiet aufgelichtet, zurückgeschnitten und auf den Stock gesetzt. Dies wurde durchgeführt da die Gehölzstrukturen durch fehlende Nutzung stark verdichtet und ausgewachsen waren. Die starke Auflichtung (mit Überhälterstrukturen) soll zur Erhöhung der Strukturvielfalt beitragen und somit die Bedingungen für z.B. typische gebüschbrütende Vogelarten verbessern. Eine erste Maßnahme wurde im Winter 2023/2024 durchgeführt und beschränkte sich vor allem auf den Bereich nördlich und westlich des Bonlandrieds (siehe Abbildung 14). Ergänzend wurde im Bereich direkt nördlich des Bonlandrieds eine Blühbrache angelegt.



Abbildung 14: Entwicklung von Revieranzahl und Lage der Reviere von Dorngrasmücke und Neuntöter in den Jahren 2022-2024 in Relation zu den durchgeführten Gehölzpflegemaßnahmen. Beschriftung Anpassen (entnommen aus NABU-Bericht).

5.3. Maßnahmen Ackerbau

Nach zwei Workshops im Jahr 2022 wurden die Planungen zwischen den Referenten und Praktikern abgestimmt, inhaltlich präsentiert und durchgeführt. Im Vorfeld wurden die Landwirte kontaktiert und auf Vor-Ort-Termine die Maßnahmenvorschläge von Ende 2022 festgelegt (Abbildung 15.). Zum Teil konnten die Maßnahmen witterungsbedingt erst 2023 umgesetzt werden. An Randbereichen von Ackerflächen wurden 2023 einige Flächen eingesät; hierzu wurde je 1 kg der „Veitshöchheimer Bienenweide“ und der „Schmetterlings- und Wildbienensaum“-Einsaat ausgebracht, sowie 2,5 kg der „FAKT II Lebendiger Acker frisch“-Einsaat und insgesamt 6 kg der „Feldblumenmischung“-Einsaat. In 2024 wurden weitere, anderweitig brachliegende Flächen, eingesät; hierbei wurde 1 kg einjährige „Wildblumen für Wildbienen“-Einsaat ausgebracht, sowie 2,5 kg der einjährigen NaturPlus BM 100- Einsaat und insgesamt 10 kg der „FAKT II Blühende Landschaft“ ausgebracht.

Darüber hinaus wurden In den Worksshops Fördermöglichkeiten vorgestellt und weitere potentielle Maßnahmen und Standorte erörtert. Siehe hierzu Anhang (Krismann, 2025)

E. Ergebnisse

6. Artgruppen der Krautschicht (mit Kescher)

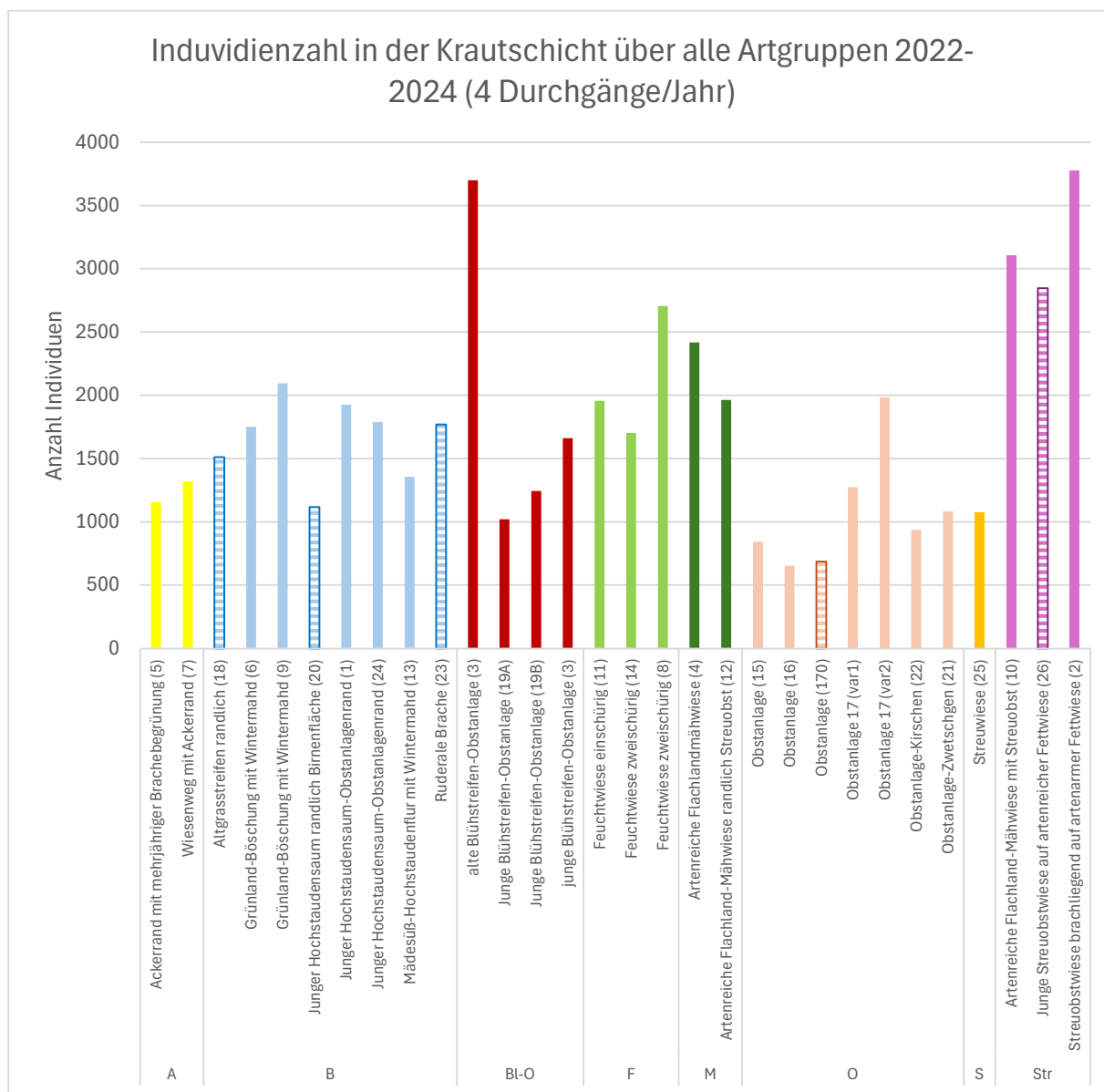


Abbildung 16: Aufsummierte Individuenzahlen in der Krautschicht über alle Artgruppen in den 26 Beprobungsflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen (18,9,23,170,26): 2023-2024;

Abbildung 16 zeigt die summierten Individuenzahlen aller in der Krautschicht mittels Kescher erfassten Arthropoden über alle vier Probendurchgänge und über die drei Untersuchungsjahre 2022–2024 hinweg. Die Darstellung umfasst 26 Beprobungsflächen, die zu den acht Strukturkategorien Ackerrand (A),

Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O), Brachen/Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), artenreiche Fett- und Mähwiesen (M), Feuchtwiesen (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str) gruppiert sind. Die Individuenzahlen variieren deutlich zwischen den Strukturen: Besonders hohe Werte treten in den artenreichen Fett- und Mähwiesen (z. B. Fläche 8 oder Fläche 4) sowie in einigen Blühstreifen-Obstanlagen auf, was auf eine hohe vegetationsstrukturelle Diversität und ein breites Angebot an Mikrohabitaten zurückzuführen ist. Auch Flächen mit ausgeprägter krautiger Biomasse, wie Hochstaudenfluren (z. B. Fläche 13, 23), zeigen hohe Abundanzen. Niedrigere Individuenzahlen finden sich hingegen in stärker bewirtschafteten Obstanlagen ohne Blühstreifen. Insgesamt verdeutlicht Abbildung 16, dass heterogene, extensiv genutzte oder strukturreiche Flächen eine deutlich höhere faunistische Besiedlungsdichte fördern als intensiv gepflegte Obstanlagen.

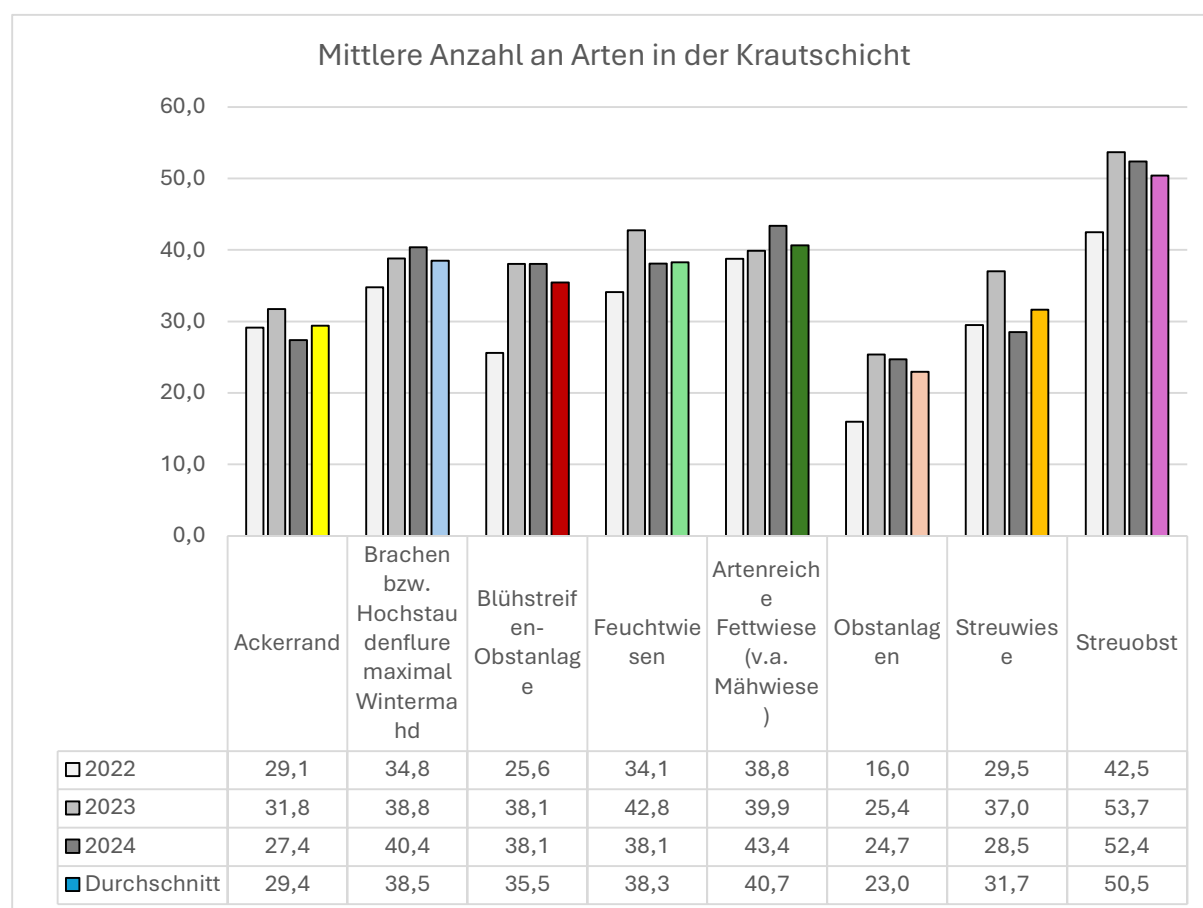


Abbildung 17: Mittlere Anzahl an Arten in der Krautschicht über alle Artgruppen in den 26 Beprobungsflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022–2024;

In den Kescherproben der Krautschicht der acht untersuchten Strukturkategorien zeigt sich über die drei Jahre 2022–2024, dass die Strukturtypen *Fett-/Mähwiese (M)*,

Feuchtwiesen (F) und *Brachen/Hochstaudenfluren (B)* dauerhaft die höchsten gemittelten Artenzahlen aufweisen (Abbildung 17). Diese Muster sind konsistent über alle Jahre, was die hohe ökologische Stabilität extensiv genutzter und strukturreicher Habitate verdeutlicht.

In fast allen Strukturkategorien zeigen sich jedoch Jahresschwankungen. Insgesamt sticht das Jahr 2023 mit den höchsten Artenzahlen heraus, während 2022 und 2024 etwas darunter liegen. Diese Schwankung findet sich in sämtlichen Kategorien wieder, z. B. bei den Ackerrändern (2023: 31,75 vs. 2022: 29,13 und 2024: 27,38 Arten) oder den Hochstaudenfluren (2023: ca. 38,8 vs. 2022: ca. 34,8 und 2024: ca. 40,3 Arten). Letztere zeigen 2024 sogar einen erneuten Anstieg.

Die ausgeprägten Artenzahlen im Jahr 2023 lassen darauf schließen, dass die Witterungs- und Vegetationsbedingungen in diesem Jahr besonders günstig waren: stabilere Wärmeperioden, hohe Biomasseentwicklung und gute Blühphasen könnten zu einem breiteren Angebot an Ressourcen – sowohl Nahrung als auch Mikrohabitate – geführt haben. Zwar liegen dazu keine direkten Witterungsdaten im Word-Dokument vor, die Muster sind jedoch typisch für günstigere Phänologie- und Vegetationsfenster. In den Obstanlagen (O) zeigt sich ein ähnliches Muster: 2023 werden die höchsten Werte erreicht (25,38 Arten), 2022 und 2024 liegen darunter (ca. 15,95 bzw. 24,7 Arten). Der relative Anstieg 2024 gegenüber 2022 kann bei den Obstanlagen mit Blühstreifen auf einen Verzögerungseffekt der aufwertenden Maßnahmen (auf drei Standorten wurde der Blühstreifen im Frühjahr 2022 neu eingesät) hindeuten, gleichzeitig aber auch auf Jahreseffekte in der Krautschichtentwicklung.

Besonders interessant sind die Streuobstwiesen (Str): Sie gehören über alle Jahre hinweg zu den artenreichsten Strukturen (2023: 53,7 Arten), und selbst im schwächsten Jahr (2022: 42,5 Arten) liegen sie deutlich vor den meisten anderen Strukturen. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von Streuobstsystemen als Dauerhabitate mit vertikaler Strukturvielfalt.

In Feuchtwiesen (F) zeigt sich ein stabiler Trend: Die Werte liegen in allen Jahren im hohen Bereich und schwanken vergleichsweise wenig. Das deutet auf eine besondere Resilienz dieser Habitate gegenüber jahresabhängigen Schwankungen hin.

6.1. Leitarten der Krautschicht

Im Folgenden sind die Ergebnisse dargestellt für die Artgruppen, die durch beauftragte Experten bis auf die Art, sofern möglich, bestimmt wurden. Dies umfasst die Wanzen (Heteroptera), Spinnen (Araneida), Zikaden (Auchenorrhyncha) und Wildbienen (Apoidea).

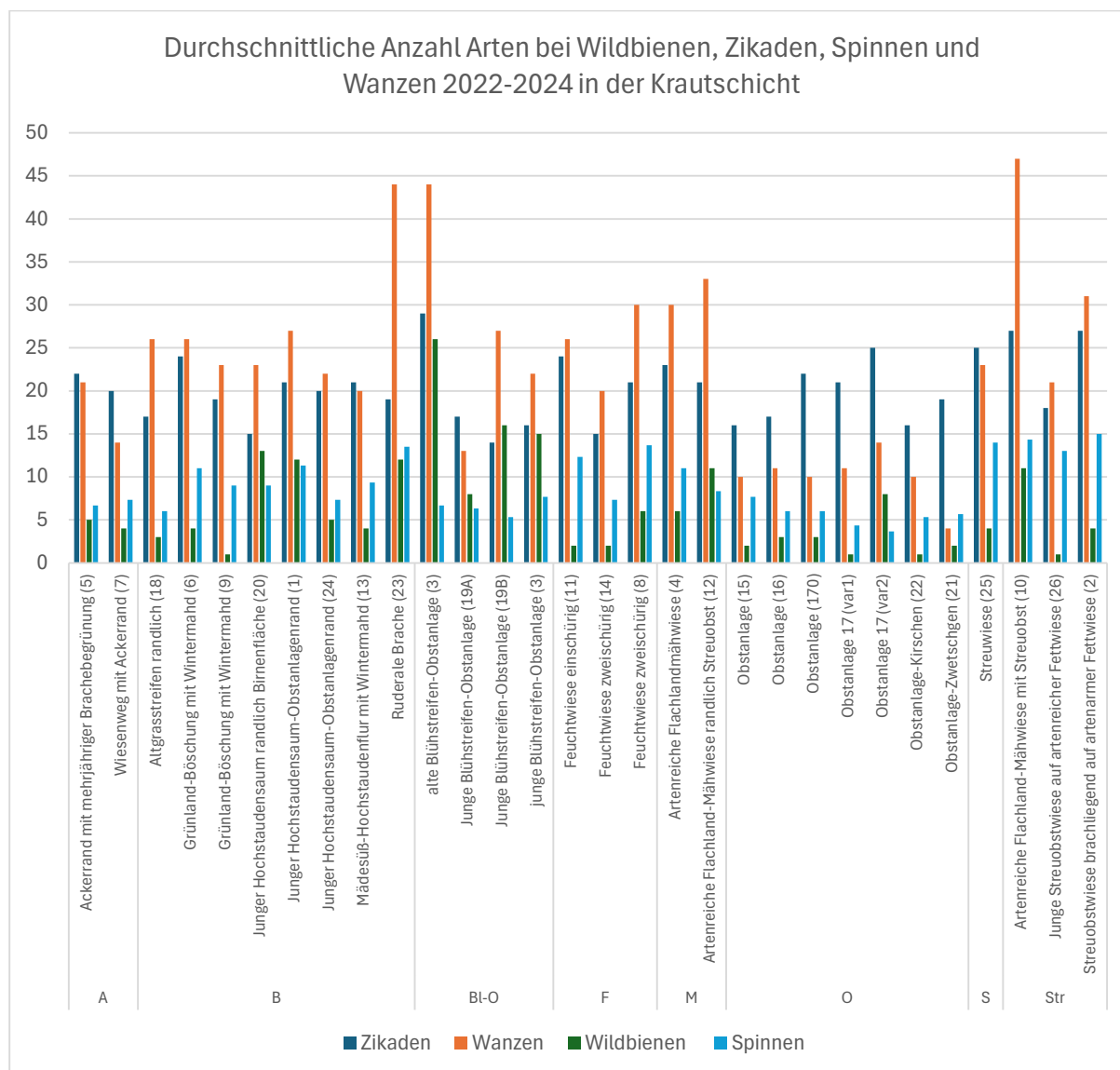


Abbildung 18: Durchschnittliche Anzahl Leitarten in der Krautschicht 2022-2024

6.2. Wanzen

In den gesammelten Proben mittels Kescher und Klopfrichter wurden in den Versuchsjahren 2022-2024 insgesamt 137 Arten nachgewiesen, dies entspricht ca.30% der aus dem Landkreis bekannten Arten. Drei Arten konnten neu für den Landkreis gefunden werden: *Dicyphus bolivari*, *Nysius graminicola* und *Sciocoris microphthalmus*.

9 Arten waren im LK KN zuvor nur aus dem Hegau bekannt und haben sich durch die Klimaerwärmung nach 2007 in den bisher nicht so heißen Bodanrück ausgebreitet: *Beosus maritimus*, *Brachycarenum tigrinus*, *Chlamydatus pulicarius*, *Eurydema ornata*, *Lepidargyrus ancorifer*, *Liorrhysus hyalinus*, *Orthops kalmii*, *Raglius alboacuminatus* und *Scolopostethus decoratus*.

Als unzähliger weiterer Beleg für die Klimaerhitzung stehen 26 Klimagewinner nur 10 Klimaverlierern gegenüber. Von den gefundenen Arten lassen sich 17 als Nützlinge (auch potentielle) und 14 als Schädlinge (auch potentielle) einordnen. Die Aufnahme einer Art in die Rote Liste der Wanzen Deutschlands (Simon et al, 2021) ist mit ihrer Gefährdungskategorie im Anhang mit rot markiert. Hier wurden 3 Arten gefunden: *Adomerus biguttatus* (Kategorie 3: gefährdet), *Phytocoris hirsutulus* und *Polymerus carpathicus* (beide Gefährdungskategorie 2: stark gefährdet). 5 Arten wurden in die Vorwarnliste (Gefährdungskategorie „V“) aufgenommen: *Lepidargyrus ancorifer*, *Macrotylus herrichi*, *Pachybrachius fracticollis*, *Peritrechus gracilicornis* und *Rhopalus maculatus*. Siehe hierzu detaillierte Aufzählung der Arten im Anhang/**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (Heckmann, 2025)

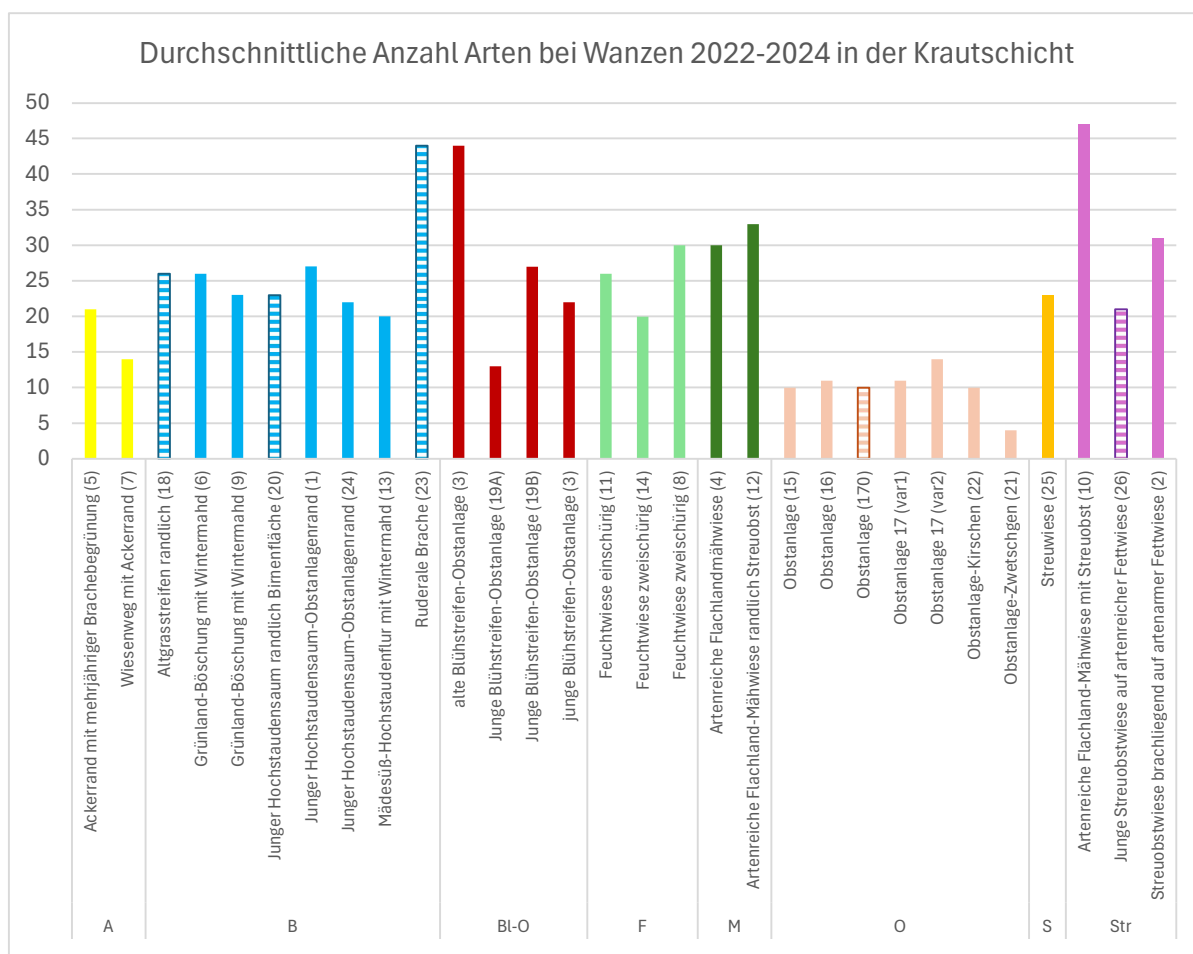


Abbildung 19: Mittlere Anzahl an Wanzenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.

Die Auswertung der zusammengeführten Einzelproben ($n = 1.726$ Kescher- und $n = 1.023$ Klopffproben) zeigt, dass die Individuenzahlen in der Krautschicht (Kescher) durch wenige, sehr häufige Grünland- und Saumarten geprägt werden. Über alle Kescherproben hinweg dominieren *Leptopterna dolabrata* (1.371 Individuen), *Trigonotylus caelestialium* (1.005), *Notostira* sp. (479), *Lygus* sp. (439) und *Adelphocoris lineolatus* (429). Diese Taxa wurden jeweils auf zahlreichen Einzelflächen nachgewiesen (typischerweise > 20 Flächen) und repräsentieren damit einen ubiquitären Kern der Krautschicht-Wanzenfauna.

Abbildung 19 (mittlere Wanzenartenzahl pro Fläche) bildet primär Diversitätsmuster ab, während die Rohdaten zeigen, dass die Individuenzahlen vieler Flächen von wenigen häufigen Arten getragen werden. Die in den Strukturtypen B, BL-O und Str nachgewiesenen hohen Artenzahlen entstehen somit nicht allein durch hohe Individuendichten, sondern durch die Koexistenz unterschiedlicher ökologischer

Gruppen (z. B. typische Wiesenarten, Saumarten und ruderal- bzw. feuchtgebietsgebundene Taxa). Die häufigen Gräser- und Krautschichtarten (*Leptopterna dolabrata*, *Trigonotylus caelestialium*, *Stenodema* spp., *Notostira* spp.) treten in weiten Teilen des Flächenspektrums auf und wirken als ‚Grundrauschen‘, während struktur- und wirtspflanzenspezifischere Arten die Flächenunterschiede in der Artenzahl ausprägen.

Die Betrachtung der aufsummierten Individuenzahlen in Abbildung 20 -aufgeteilt in adulte Tiere und Larven- je Fläche zeigt, dass ein beträchtlicher Anteil der Fänge in Gattungsgruppen mit häufig juvenilen Entwicklungsstadien vorliegt (z. B. *Notostira* sp., *Lygus* sp., *Nabis* sp.). Dies erklärt zugleich, warum ein Teil der Dominanz in den Rohdaten auf Taxa entfällt, die nicht in jedem Fall bis zur Art auflösbar sind. Die hohen Larvenanteile in mehreren Flächen sind konsistent mit einer Entwicklung innerhalb der jeweiligen Vegetationsstruktur (insbesondere in Feuchtwiesen, streuobstnahen Flächen, Obstflächen mit Blühstreifen, u.a.), was die Funktion dieser Habitate als Reproduktionsräume unterstreicht.

Zudem verdeutlicht Abbildung 20 die ausgeprägte interannuelle Variabilität, die durch Witterung und Phänologie, aber auch durch Bewirtschaftungsereignisse (Mahd, Mulchregime) beeinflusst wird. Die Rohdaten zeigen, dass Dominanzarten in mehreren Strukturtypen wiederkehrend hohe Beiträge liefern (z. B. *Trigonotylus caelestialium* in Brachen und Obstanlagen-Fahrgassen; *Leptopterna dolabrata* in Feuchtwiesen und Streuobst), wodurch sich in einzelnen Jahren besonders starke Peaks ergeben können. Solche Peaks sind für die Interpretation von Mittelwerten (Abbildung 19) relevant, da hohe Individuenzahlen nicht zwangsläufig mit hoher Artenzahl einhergehen.

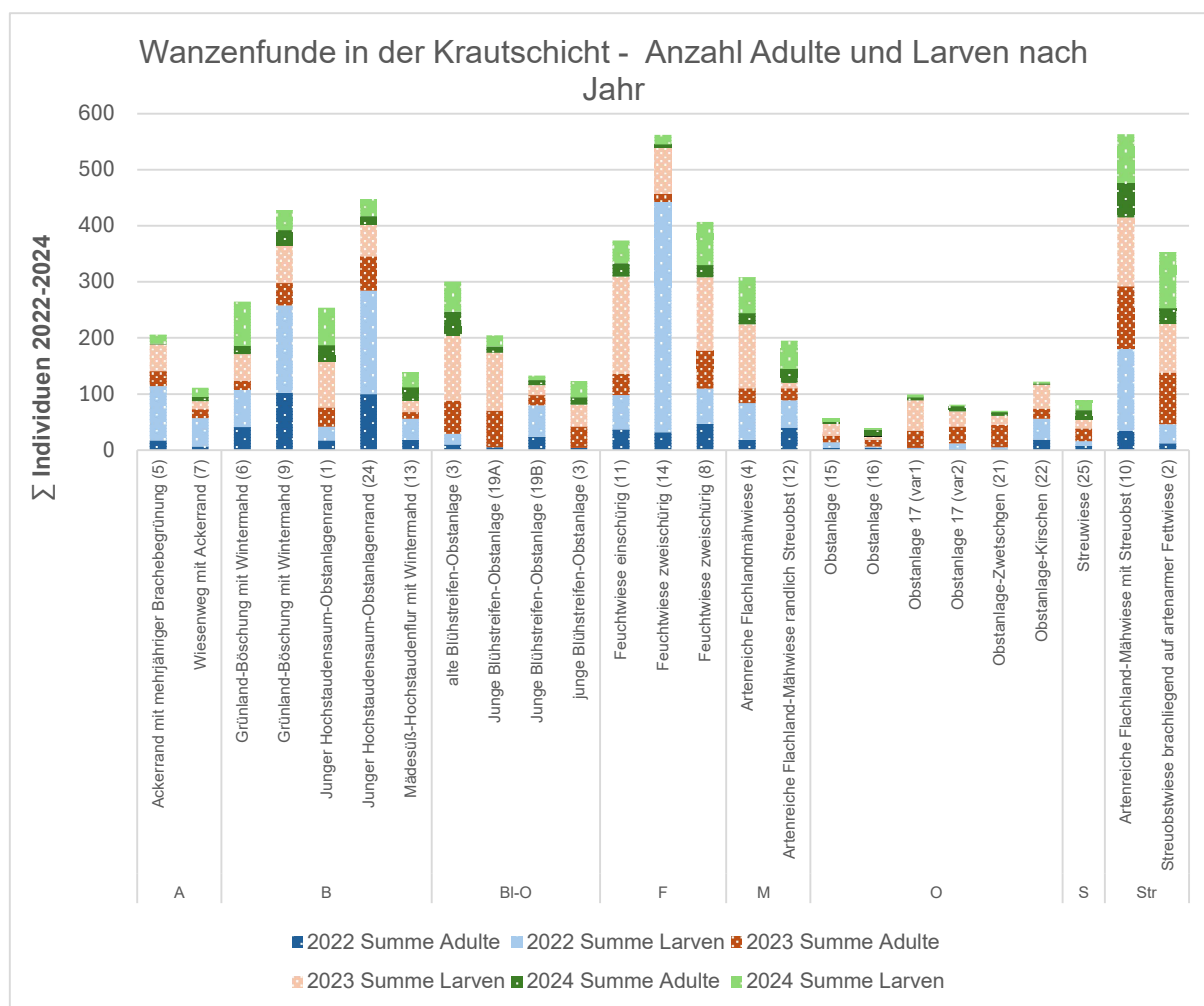


Abbildung 20: Mittels Kescher aufgefundene und als Wanzen klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Gruppierung in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);

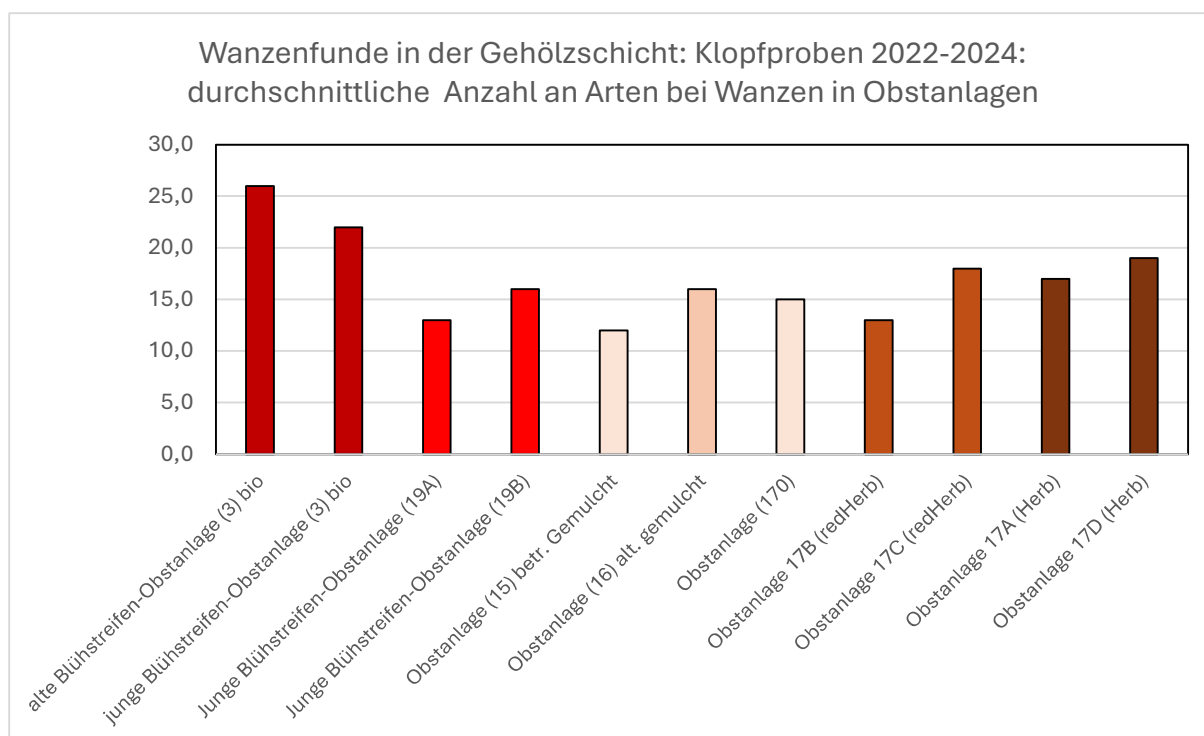


Abbildung 21: durchschnittliche Anzahl an Arten bei Wanzen in Obstanlagen (in Gehölzschicht mittels Klopffrichter) mit (3, 19) und ohne Blühstreifen (15, 16, 17) bzw. mit Standard Herbizid = Var 1 (17A, 17D) bzw. reduzierter Herbizidanwendung = Var 2 (17B, 17C) und unterschiedlichen Mulchvarianten (15 u. 16) in den Jahren 2022-2024.

In der Gehölzschicht (Klopffproben in Obstanlagen) verschiebt sich das Dominanzmuster deutlich hin zu zoophytophagen und räuberischen Arten, die in der Baum- und Strauchschicht Beute (u. a. Blattläuse, Blattflöhe) nutzen. Hier sind *Orius* (Subgenus *Heterorius*) sp. (671 Individuen), *Malacocoris chlorizans* (591), *Heterotoma planicornis* (581), *Orius minutus* (403) und *Pilophorus confusus* (250) die häufigsten Taxa. Die hohe Dominanz dieser Gruppen ist konsistent mit der Methodik (Klopfschirm) und spiegelt die Funktion der Gehölzschicht als Jagd- und Reproduktionshabitat wider. Der Einfluß der Blühstreifen bildet sich lediglich in Variante 3 ab.

6.3. Spinnen

Im Folgenden werden die Spinnenfänge der einzelnen Untersuchungseinheiten anhand der ermittelten Artenzahlen sowie der Gesamtfangzahlen einander gegenübergestellt. Siehe hierzu auch Expertenbericht im Anhang (J.Kiechle, 2025)

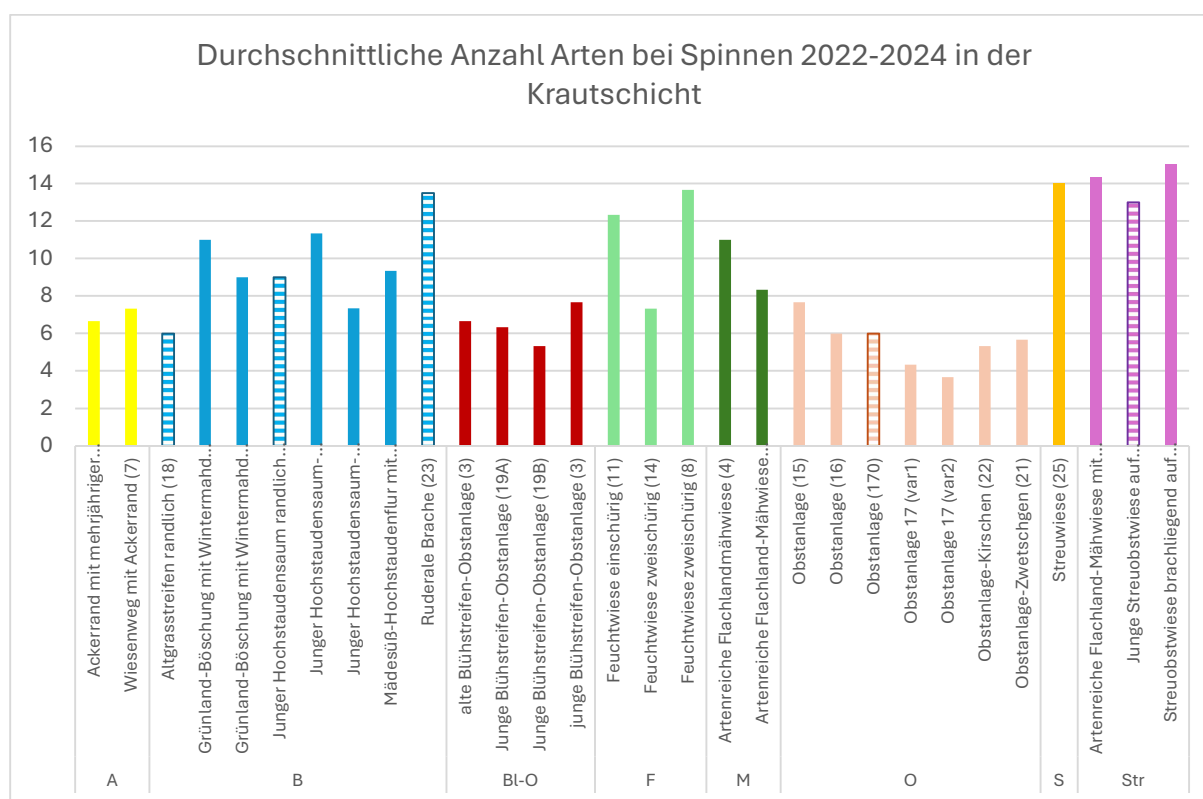


Abbildung 22 Mittlere Anzahl an Spinnenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.

6.3.1. Kescherfänge

Die Anzahl der mittels Kescher gefangenen Spinnenarten bewegt sich auf einem Großteil der Untersuchungseinheiten in allen Jahren auf einem niederen bis mittleren Niveau und bleibt im Maximum bei unter 20 Arten (Abbildung 22). Bemerkenswert an den Zahlen ist, dass die Jahreswerte einzelner Untersuchungseinheiten stark schwanken. Beispielsweise lag die 2023 in die Untersuchung einbezogene Streuwiese in diesem ersten Jahr mit 17 Spinnenarten an erster Stelle, während sie 2024 mit nur 10 Arten nur noch in der oberen Hälfte der absteigenden Fangzahlenskala lag. Noch extremer waren die Ergebnisse der mit einem Blühstreifen (jung) eingesäten Untersuchungseinheit 3B, die von 16 Arten im Jahr 2023 auf 4 Arten im Jahr 2024 zurückfiel. Völlig gegenläufig waren die Zahlen der separat gelegenen Untersuchungsvariante 17E, auf der 2023 nur 4 Spinnenarten gefangen wurden, 2024 stieg die Zahl auf 11.

Zum überwiegenden Teil liegen die außerhalb der Anbauflächen gelegenen Mähwiesen und Brachen in der Rangliste der Artenvielfalt vor den Begleitflächen der Obstanlagen und noch deutlicher vor den Obstanlagen selbst. Die Aussage gilt allerdings nicht generell. Im Jahr 2023 trifft sie nur tendenziell zu, da viele der Brachflächen in der Skala der Artenzahlen sehr weit unten liegen. Im letzten Untersuchungsjahr wurden innerhalb der Obstanlagen mit Ausnahme von Variante 170 durchweg weniger als 10 Arten, in den Mähwiesen und Brachen mit zwei Ausnahmen über 10 Arten nachgewiesen. Die Fangzahlen der Kescherfänge vermitteln ein ähnliches Bild wie die Artenzahlen (Abbildung 23). Mähwiesen und Brachen außerhalb der Obstanlagen weisen deutlich höhere Spinnendichten auf als der Aufwuchs zwischen den Baumreihen oder entlang der Äcker. Auch die Abweichungen im zweiten Jahr sind erkennbar, ebenso wie die Ausnahme von Variante 170, auf der mit 27 Tieren dennoch nur weniger als ein Viertel gekeschert wurde als auf der locker mit Bäumen bestandenen Mähwiese der Probennummer 10, die nur sehr extensiv bewirtschaftet wird. Untersuchungseinheit 17(var2) liegt mit nur einem gefangenen Tier im Jahr 2024 an letzter Stelle.

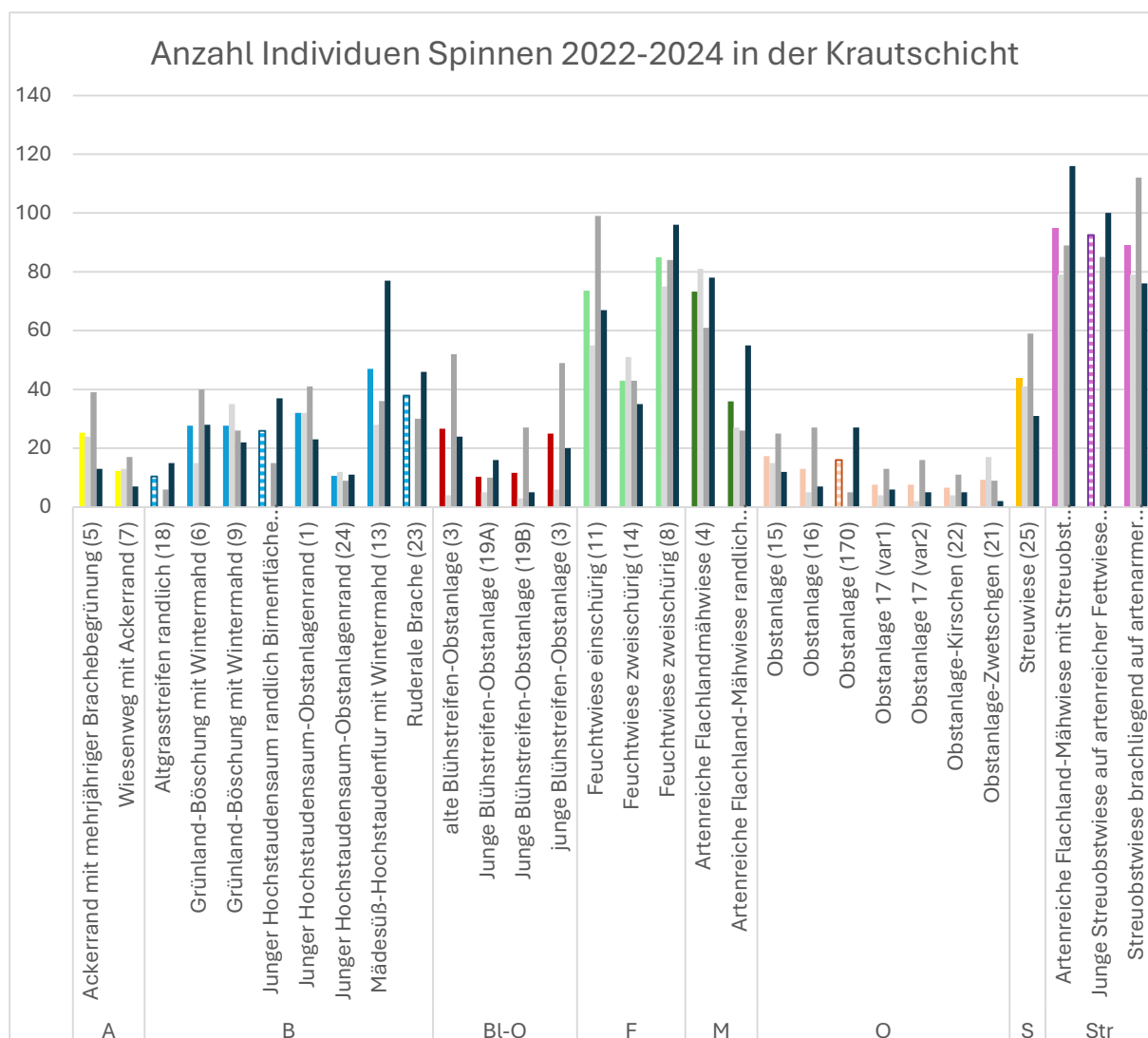


Abbildung 23: Anzahl an Spinnenindividuen 2022 (hellgrau), 2023 (dunkelgrau), 2024 (schwarz) und Durchschnitt 22-24 (bunt) in der Krautschicht (Kescherfänge) nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.

6.3.2. Klopfschirmfänge

2022			2023			2024		
Nr.	N	n	Nr.	N	n	Nr.	N	n
16 1	20	77	15-3	27	210	15-3	33	345
15 2	17	67	16-2	27	309	17D3	31	312
17A1	17	93	16-3	26	212	16-3	28	421
16 2	16	68	16-1	25	139	17E3	27	158
17A	15	39	15-1	24	167	16-2	26	196
3C2	15	51	17D1	24	93	17D1	26	157
15 3	14	45	17A2	23	157	17A3	25	270
17B1	14	89	17D3	23	187	17C3	24	295
16 3	13	53	17E2	23	53	3C3	24	150
17A2	13	59	15-2	22	210	3B3	23	190
17B3	13	52	17B1	22	137	17B1	23	122
17D1	13	43	17C1	22	155	17C2	23	149
15 1	12	67	3C2	22	100	17E2	22	90
17B2	12	39	17A3	21	88	19A3	22	89
17C	12	29	17E1	21	75	15-1	21	147
15	11	33	3A2	21	125	15-2	21	165
17D3	11	50	3A3	21	63	17D2	21	137
3A1	11	41	3B2	21	91	17E1	21	82
3B2	11	25	17A1	20	111	17A2	20	97
17A3	10	42	17B2	20	157	3A3	20	119
17D	10	22	17D2	20	164	16-1	19	211
17D2	10	47	19B1	20	89	17B2	19	109
3A3	10	33	17B3	19	111	3C2	19	61
17B1	9	35	17C2	19	197	17B3	18	236
17C1	9	38	17E3	19	45	17C1	18	106
17C2	9	62	19A2	19	89	3B2	18	82
17C3	9	41	3C1	19	92	17A1	17	98
19B1	9	13	17C3	18	127	19B3	17	90
3B	9	18	3C3	18	77	3A2	17	62
3B1	9	32	19A1	17	41	3B1	17	56
3B3	9	37	19B2	17	64	19B1	16	37
3C1	9	32	19A3	16	43	19B2	16	56
3C3	9	32	19B3	15	42	3C1	16	58
3remi	9	17	3A1	15	69	19A1	14	29
16	8	32	3B1	15	95	19A2	12	44
19B2	8	18	3B3	11	51	3A1	12	48
19A2	7	20	3remi	7	19			
3A2	7	23						
3B/C	7	17						
3C	7	13						
19A3	5	15						
19B3	5	15						
19A1	4	9						
3A	3	4						

Tabelle 10 Klopfschirmproben - Artenzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

wiedergeben.

Im Jahr 2023 variierten die Artenzahlen der einzelnen Teilflächen zwischen 11 und 27, im Jahr 2024 zwischen 12 und 33. Die ermittelten Artenzahlen lagen 2023 nahezu durchweg innerhalb der gemulchten Betriebsflächen am höchsten. Auch im Folgejahr wurden auf der Hälfte dieser Einheiten die höchsten bzw. sehr hohe Artenzahlen ermittelt, auf den anderen 3 Flächen fielen die Werte in den mittleren Bereich zurück. In den oberen beiden Dritteln lagen zudem die Varianten der Pilotflächen 17, einschließlich der separat gelegenen Variante, die im letzten Untersuchungsjahr auch bei den Klopfschirmproben in Bezug auf die Artenvielfalt einen der vorderen Ränge

Beim Vergleich der absoluten Arten- und Fangzahlen ist zu berücksichtigen, dass im Jahr 2022 nur 4 Fangtermine, in den beiden Folgejahren dagegen jeweils 5 Klopfschirmfänge stattfanden. Im Jahr 2024 hatte der zusätzliche Fangtermin zur Folge, dass knapp 40 Prozent mehr Jungtiere gefangen wurden als ohne. Zudem bilden die Werte des ersten Untersuchungsjahres eine Besonderheit, weil während der Fangsaison eine räumliche Unterteilung einiger Probeflächen vorgenommen wurden (3A,B,C, 15, 16, 17 A,B,C,D) so dass die Einzelwerte kein realistisches Bild

einnahme. Die Untersuchungseinheiten, auf denen Blühstreifen angelegt wurden, wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum überwiegend unterdurchschnittliche Werte der Artenzahlen auf. Entsprechendes gilt für die Kleegraseinsaat.

2022			2023			2024		
Nr	N	n	Nr	N	n	Nr	N	n
17A1	17	93	16-2	27	309	16-3	28	421
17B1	14	89	16-3	26	212	15-3	33	345
16 1	20	77	15-2	22	210	17D3	31	312
16 2	16	68	15-3	27	210	17C3	24	295
15 1	12	67	17C2	19	197	17A3	25	270
15 2	17	67	17D3	23	187	17B3	18	236
17C2	9	62	15-1	24	167	16-1	19	211
17A2	13	59	17D2	20	164	16-2	26	196
16 3	13	53	17A2	23	157	3B3	23	190
17B3	13	52	17B2	20	157	15-2	21	165
3C2	15	51	17C1	22	155	17E3	27	158
17D3	11	50	16-1	25	139	17D1	26	157
17D2	10	47	17B1	22	137	3C3	24	150
15 3	14	45	17C3	18	127	17C2	23	149
17D1	13	43	3A2	21	125	15-1	21	147
17A3	10	42	17A1	20	111	17D2	21	137
17C3	9	41	17B3	19	111	17B1	23	122
3A1	11	41	3C2	22	100	3A3	20	119
17A	15	39	3B1	15	95	17B2	19	109
17B2	12	39	17D1	24	93	17C1	18	106
17C1	9	38	3C1	19	92	17A1	17	98
3B3	9	37	3B2	21	91	17A2	20	97
17B	9	35	19A2	19	89	17E2	22	90
15	11	33	19B1	20	89	19B3	17	90
3A3	10	33	17A3	21	88	19A3	22	89
16	8	32	3C3	18	77	17E1	21	82
3B1	9	32	17E1	21	75	3B2	18	82
3C1	9	32	3A1	15	69	3A2	17	62
3C3	9	32	19B2	17	64	3C2	19	61
17C	12	29	3A3	21	63	3C1	16	58
3B2	11	25	17E2	23	53	19B2	16	56
3A2	7	23	3B3	11	51	3B1	17	56
17D	10	22	17E3	19	45	3A1	12	48
19A2	7	20	19A3	16	43	19A2	12	44
19B2	8	18	19B3	15	42	19B1	16	37
3B	9	18	19A1	17	41	19A1	14	29
3B/C	7	17	3remi	7	19			
3remi	9	17						
19A3	5	15						
19B3	5	15						
19B1	9	13						
3C	7	13						
19A1	4	9						
3A	3	4						

Nr	Bewirtschaftung
3A (1-3)	Blühstreifen jung
3B (1-3)	Blühstreifen alt
3B/C	Blühstreifen alt
3C (1-3)	Blühstreifen alt
3remi	Blühstreifen alt
15 (1-3)	Mulchfläche betriebsüblich
16 (1-3)	Mulchfläche alternierend
17A (1-3)	Variante 1
17B (1-3)	Variante 1
17C (1-3)	Variante 2
17D (1-3)	Variante 2
17E (1-3)	separat
19A (1-3)	Klee gras
19B (1-3)	Blühstreifen jung

Tabelle 11 Klopfschirmproben - Fangzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

Es fällt allerdings auf, dass räumlich unterteilte Probeflächen einer Untersuchungseinheit vor allem im letzten Jahr sehr stark variierten.

Beispielsweise wurden 2024 auf der mit Klee gras

eingesäten Obstanlage 19A2 12 Arten ermittelt, auf der benachbarten Einheit 19A3 dagegen 22. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Spinnen, die sich in den Kronen der niederstämmigen Bäume aufhalten, nicht gleichmäßig über die jeweilige Nutzungseinheit verteilt sind.

Die Anordnung nach absteigenden Fangzahlen (Tabelle 11) zeigt ein vergleichbares Bild, wie es eben beschrieben wurde, wobei die von den gemulchten Einheiten über die Varianten der Pilotflächen 17 zu den Varianten mit Blühstreifen und den Varianten mit Klee-graseinsaat abfallende Rangfolge sogar noch deutlicher in Erscheinung tritt. Aber auch die Abundanzen einzelner Teilflächen einer Untersuchungseinheit zeigen eine starke Streuung. Die Fangzahl des ersten Abschnitts der mit einem alten Blühstreifen ausgestatteten Obstanlage 3B1 liegt bei 56, die des dritten 3B3 bei 190 Tieren.

Ausführliche Beschreibung der Spinnenergebnisse siehe Ergebnis Expertenbericht im Anhang (J.Kiechle, 2025)

6.4. Zikaden

Zikaden (Auchenorrhyncha) eignen sich aufgrund ihrer hohen Individuendichten, ihrer großen Artenzahl und ihrer engen Bindung an Wirtspflanzen sowie an Mikroklima und Vegetationsstruktur als Indikatorgruppe für Nutzungseinflüsse im Grünland und in strukturreichen Agrarlandschaften. Im Projektgebiet „NSG Bodenseeufer“ treffen intensiv genutzte Produktionsflächen (v. a. Erwerbsobstbau) auf extensives Grünland, Feuchtwiesen, Brachen, Saumstrukturen und Gehölze. Im Projektzeitraum 2022–2024 wurden Zikaden mittels Kescher- (Krautschicht) und Klopfpflanzen (Baumschicht) erfasst. In der Gesamtauswertung ergeben sich 7616 Individuen aus 102 Arten. Die Dominanzstruktur wird durch wenige, sehr häufige Arten geprägt (Tabelle 12); gleichzeitig treten naturschutzfachlich bedeutsame Arten der Roten Listen sowie

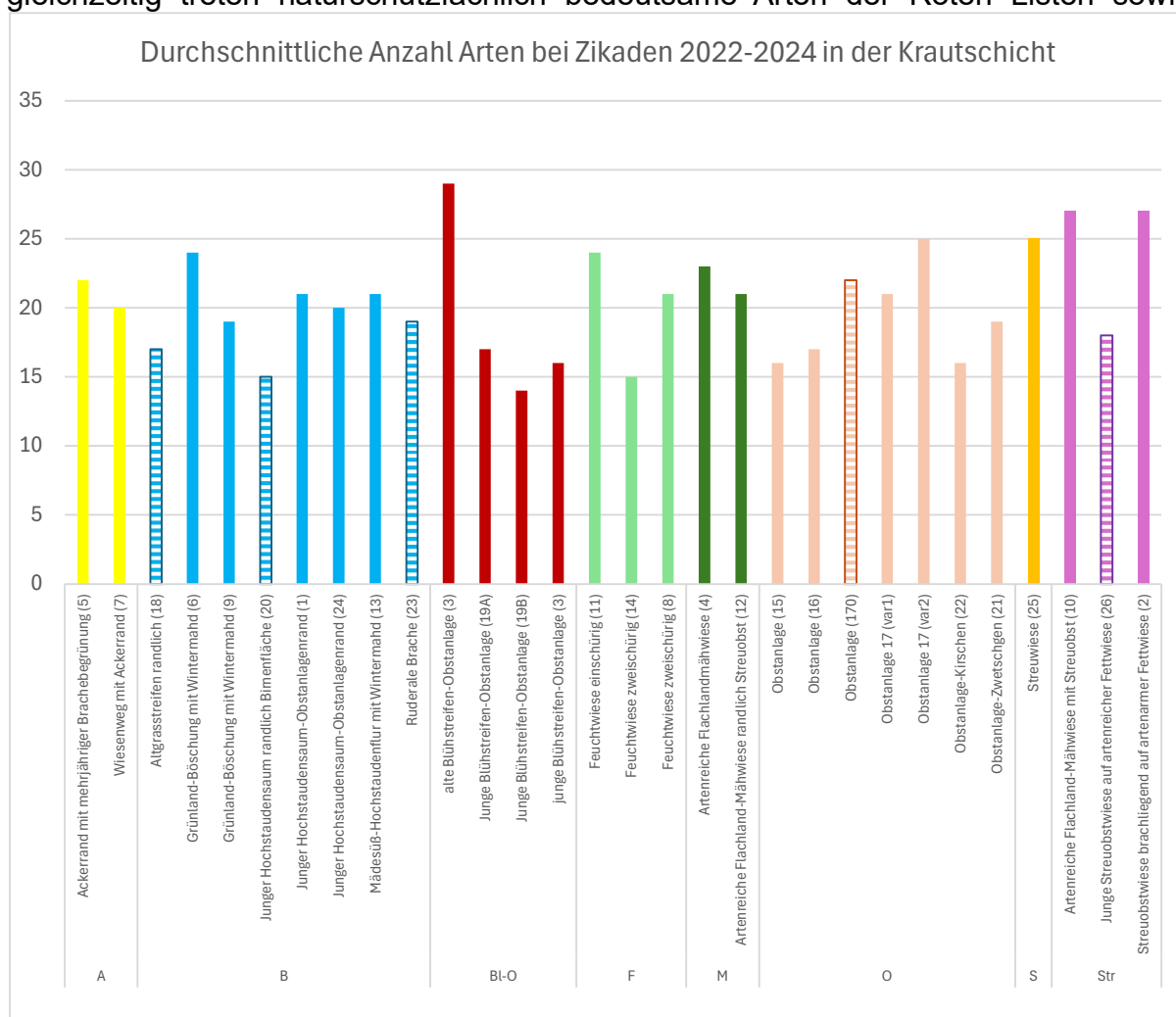


Abbildung 24 Mittlere Anzahl an Zikadenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.

obstbaufachlich relevante Arten und Neozoen auf. Der Nachweis von Entwicklungsstadien (Larven/Exuvien) lässt auf eine Reproduktion in den Strukturen schließen. Eine Ausführliche Beschreibung der vorkommenden Arten sind dem Expertenbericht (Nickel 2025) im Anhang zu entnehmen

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. verdeutlicht Unterschiede im Artenreichtum bzw. in der Zusammensetzung zwischen den beprobten Flächentypen. Die Ergebnisse basieren ausschließlich auf Kescherfängen und bilden damit die Zikadengemeinschaft der Krautschicht ab.

Obststrukturen O (Obstanlagen ohne Blühstreifen, teilweise mit unterschiedlichen Mulchvarianten) und BI-O (Blühstreifen-Obstanlagen) erreichen im Erfassungszeitraum bei der Artenzahl ein ähnlich hohes Niveau wie weitere Offenlandstrukturen. Ein wesentlicher Erklärungsansatz liegt in der hohen strukturellen Heterogenität innerhalb von Obstanlagen: Fahrgassen, Baumstreifen/Baumscheiben, Randbereiche und Übergänge zu Säumen bzw. angrenzenden Habitaten erzeugen kleinräumig wechselnde Mikrokimate (Licht/Schatten, Feuchte) und unterschiedliche Wirtspflanzenmuster, wodurch sich die Zahl nutzbarer Nischen in der Krautschicht erhöht. Zudem ist zu berücksichtigen, dass Kescherfänge – obwohl methodisch auf die Krautschicht ausgerichtet – in baumgetragenen Strukturen regelmäßig auch Individuen von Gehölz- (G) bzw. Stratenarten (z. B. als Einflieger, bei kurzfristiger Nutzung der unteren Vegetationsschichten oder bei Störungen) erfassen können. Siehe hierzu Tabelle 12. Dadurch kann die Artenliste der Kescherproben in O/BI-O aber auch in den Streuobstanlagen (Str) in Teilen ein „querschnittsartiges“ Struktur-Signal enthalten, das in strukturell rein krautigen Flächen ohne Gehölzdimension so nicht entsteht.

Insgesamt ist Abbildung 24 daher als Vergleich der krautschichtnahen Artenzahl zu interpretieren, der in Gehölzstrukturen (O/BI-O/Str) neben klassischen Krautschichtarten auch Einflüsse der vertikalen Struktur und von Rand-/Übergangssituationen widerspiegeln kann. Für Aussagen zur vollständigen „Gesamtdiversität“ der Obstanlagen – insbesondere zum Beitrag der Baumschicht – ist dagegen die getrennte Betrachtung bzw. die kombinierte Darstellung unter Einbezug der Klopffproben (vgl. Abbildung 26 und methodische Erläuterungen) erforderlich.

Die 10 häufigsten Arten (Dominanzträger)

Tabelle 12 fasst die zehn individuenstärksten Arten in der Kraut- (Kescher) und Gehölzschicht (Klopf) zusammen und ordnet die Arten zu den Strategietypen (nach Nickel 2025):

- P = Pionierarten (Generalisten, starke Einflieger, oft häufig in Krautschicht)
- E = Eurytope (breit tolerante „Allerweltsarten“ in vielen Grünlandtypen),
- G = Gehölzbesiedler (arborikol) (v. a. Baum-/Strauchschicht; methodisch stark klopfdominiert)

Tabelle 12 zehn individuenstärksten Zikadenarten in der Kraut- (Kescher) und Gehölzschicht (Klopf) zusammen (Gesamtsumme über 2022–2024).

Rang	Art	Deutscher Name	Strategietyp	n (Kescher)	n (Klopf)
1	<i>Macrosteles laevis</i> (Rib.)	Ackerwanderzirpe	P	1429	8
2	<i>Hebata vitis</i> (Göthe)	Rebenblattzikade	G	14	1052
3	<i>Laodelphax striatella</i> (Fall.)	Wanderspornzikade	P	656	2
4	<i>Ribautiana debilis</i> (Dgl.)	Brombeer-Blattzikade	G	8	448
5	<i>Orientus ishidae</i> (Mats.)	Orientzirpe	G	4	350
6	<i>Kyboasca maligna</i> (Walsh)	Amerikanische Apfel-Blattzikade	G	5	279
7	<i>Euscelis incisus</i> (Kbm.)	Wiesenkleezirpe	E	253	0
8	<i>Edwardsiana crataegi</i> (Dgl.)	Apfellaubzikade	G	3	239
9	<i>Psammotettix confinis</i> (Dhlb.)	Wiesensandzirpe	E	195	3
10	<i>Edwardsiana rosae</i> (L.)	Gemeine Rosenlaubzikade	G	0	174

Die Dominanz wird klar von einer Pionierart der Krautschicht (*Macrosteles laevis*) sowie von mehreren Gehölzbesiedlern geprägt. Bei mehreren dominanten

Gehölzzikadenarten handelt es sich um Neozoen (*Orientus ishidae*, *Kyboasca maligna*), die in den Klopffproben hohe Individuenzahlen erreichen.

Abbildung 25 zeigt – ebenfalls ausschließlich auf Basis der Kescherfänge – wie sich Individuenzahlen in der Krautschicht zwischen Jahren und Strukturen unterscheiden. Die Abundanz in Kescherproben wird erfahrungsgemäß stark durch phänologische Faktoren (Witterung, Vegetationsentwicklung) und Nutzungsereignisse (Mahd, Mulch, Beweidung) beeinflusst. Diese wurden im Projekt allerdings nicht erfasst und können deshalb nur aufgrund von Beobachtungen abgeleitet werden. Entsprechend können interannuelle Schwankungen der Individuenzahlen ausgeprägter sein als Veränderungen der Artenzahl. Wenn einzelne Strukturen in bestimmten Jahren besonders hohe Abundanzen aufweisen, ist dies daher zunächst als Krautschicht-Signal zu interpretieren (z. B. günstige Entwicklungsbedingungen für häufige Generalisten), nicht als Hinweis auf eine „gesamtbiotopische“ Aufwertung inklusive Gehölzschicht.

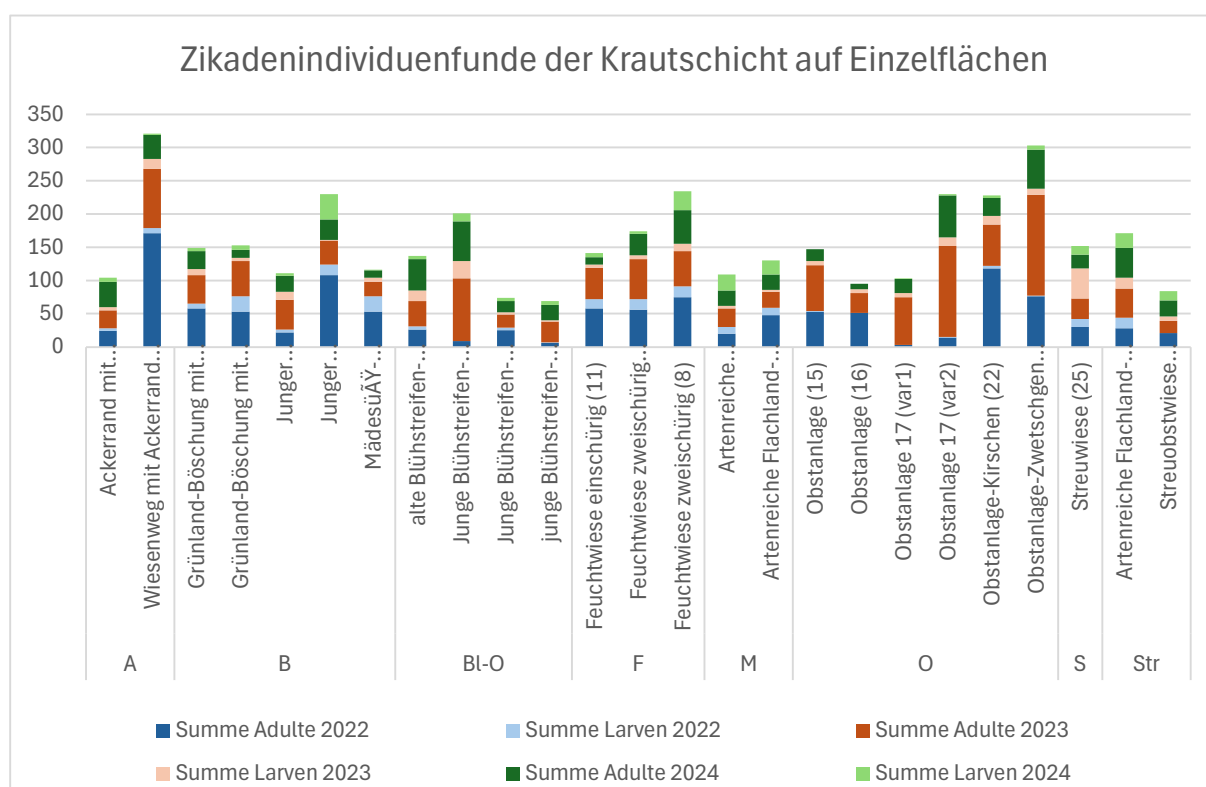


Abbildung 25: Mittels Kescher aufgefundene und als Zikaden klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Gruppierung in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);

Naturschutzfachlich wertvolle und gefährdete Arten

Neben den Dominanzträgern wurden zahlreiche Arten der Roten Listen bzw. der Vorwarnliste nachgewiesen. Diese Arten treten erwartungsgemäß in niedrigen Individuenzahlen auf und sind oft an spezielle Standortbedingungen (v. a. Feuchtegradienten, Extensivnutzung, Mikrorelief) gebunden. So konnten in den drei Jahren sieben gefährdete Arten in der Streuwiese des Bonlandriedes und fünf auf einer einschürigen Feuchtwiese (Var 11) nachgewiesen werden (Abbildung 26). Diese sind besonders hervorzuheben, da es sich hier um Vorkommen hochrangig gefährdeter Feuchtgebietsarten (z. B. Kategorie 1 *Athysanus quadrum* (Sumpfszirpe) Boh. bzw. Kategorie 2 *Stroggylocephalus livens* (Zett.) (Moorerdzikade) und *Aphrophora major* Uhl.(Alpenschaumzikade)) handelt, die als Indikatoren für verbliebene, funktionsfähige Niedermoor- und Feuchtwiesenreste gelten. Ihre Nachweise stützen die naturschutzfachliche Priorität des Erhalts und der Extensivierung feuchter Grünlandstandorte im Projektgebiet. Abbildung 26 summiert Kescher- und Klopfprouben, wobei Klopfprouben ausschließlich in Obstanlagen-Strukturen (Blühstreifen-Obstanlage, BI-O; Obstanlagen, O) erhoben wurden. In den Strukturen A (Ackerrand), B (Brachen/Hochstaudenflure), F (Feuchtwiesen), M (artenreiche Fettwiesen) und S (Streuwiesen) fehlen per Definition Gehölzstrukturen, sodass dort keine Klopfprouben sinnvoll möglich sind. Die Struktur Str (Streuobst) weist zwar eine Gehölzkomponente auf, wurde im vorliegenden Datensatz jedoch nur mit Kescher beprobt. Damit besitzt die Vergleichsebene in O und BI-O in Abbildung 26 eine „zusätzliche Dimension“ (Baumschicht), während die übrigen Strukturen nur die Krautschicht repräsentieren. Abbildung 26 eignet sich daher primär zur Darstellung des additiven Beitrags der Gehölzschicht innerhalb der Obstanlagen (O/BI-O) und nicht als strikt symmetrischer Strukturvergleich aller Flächen.

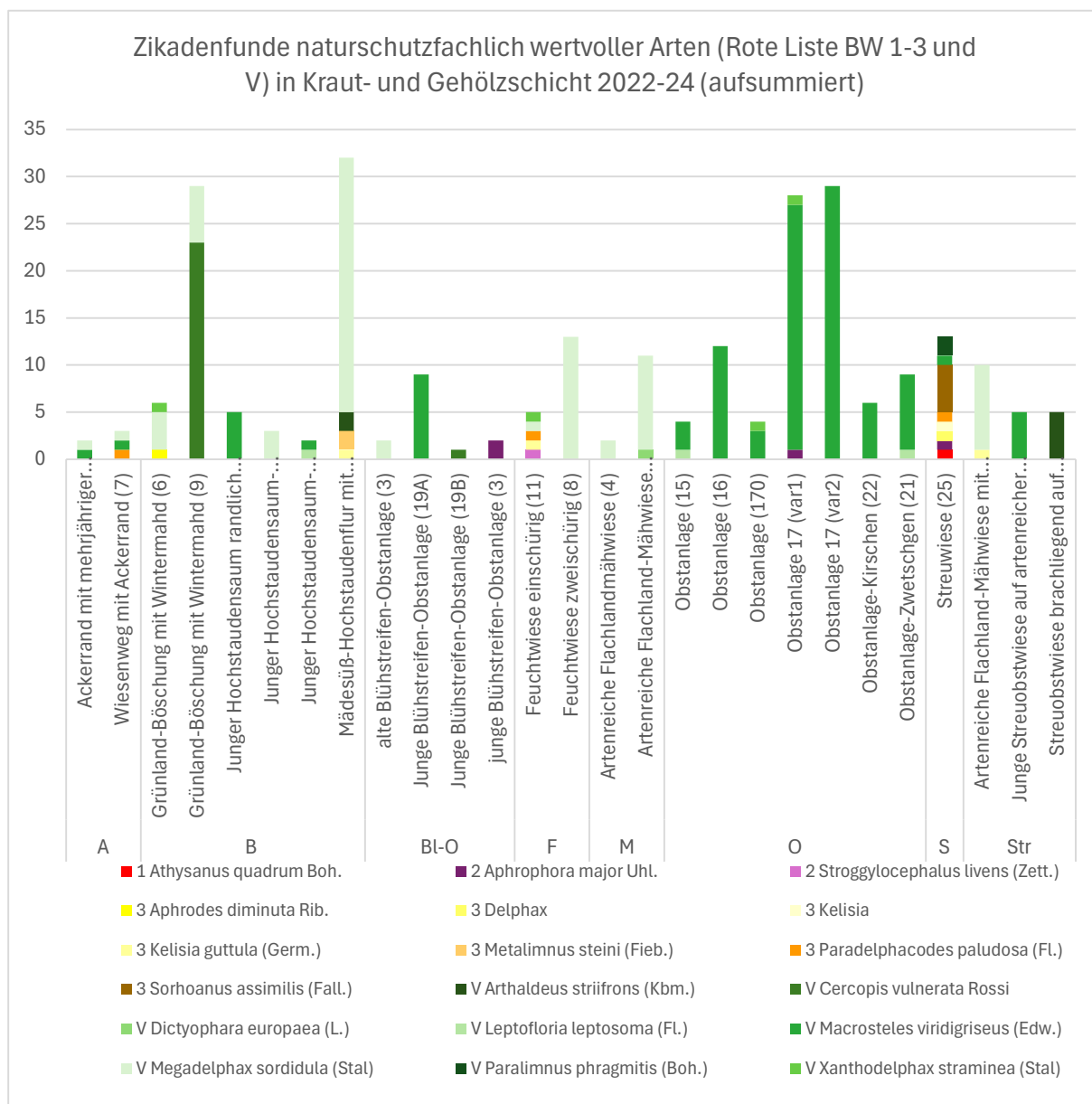


Abbildung 26: aufsummierte Individuenzahl naturschutzfachlich wertvoller Zikadenarten in der Kraut- und Gehölzschicht 2022-2024 auf den Einzelflächen gruppiert in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);

6.5. Wildbienen

6.5.1. Vorkommen in der Krautschicht

Die in der Krautschichtbeprobung mittels Kescher erfassten Wildbienenindividuen sind in **Abbildung 27** nach männlichen und weiblichen Individuen je Beprobungsjahr dargestellt. Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass die Honigbiene

(*Apis mellifera*), die insgesamt 117 von 421 Individuen ausmachte, nicht mitberücksichtigt wurde, da sie per Definition nicht zu den Wildbienen zählt. In der Krautschichtbeprobung über die drei Beprobungsjahre wurden insgesamt 58 Arten nachgewiesen; die Verteilung auf die einzelnen Transekte ist in Tabelle 13 aufgezeigt, die Verteilung der einzelnen Arten in Tabelle 14.

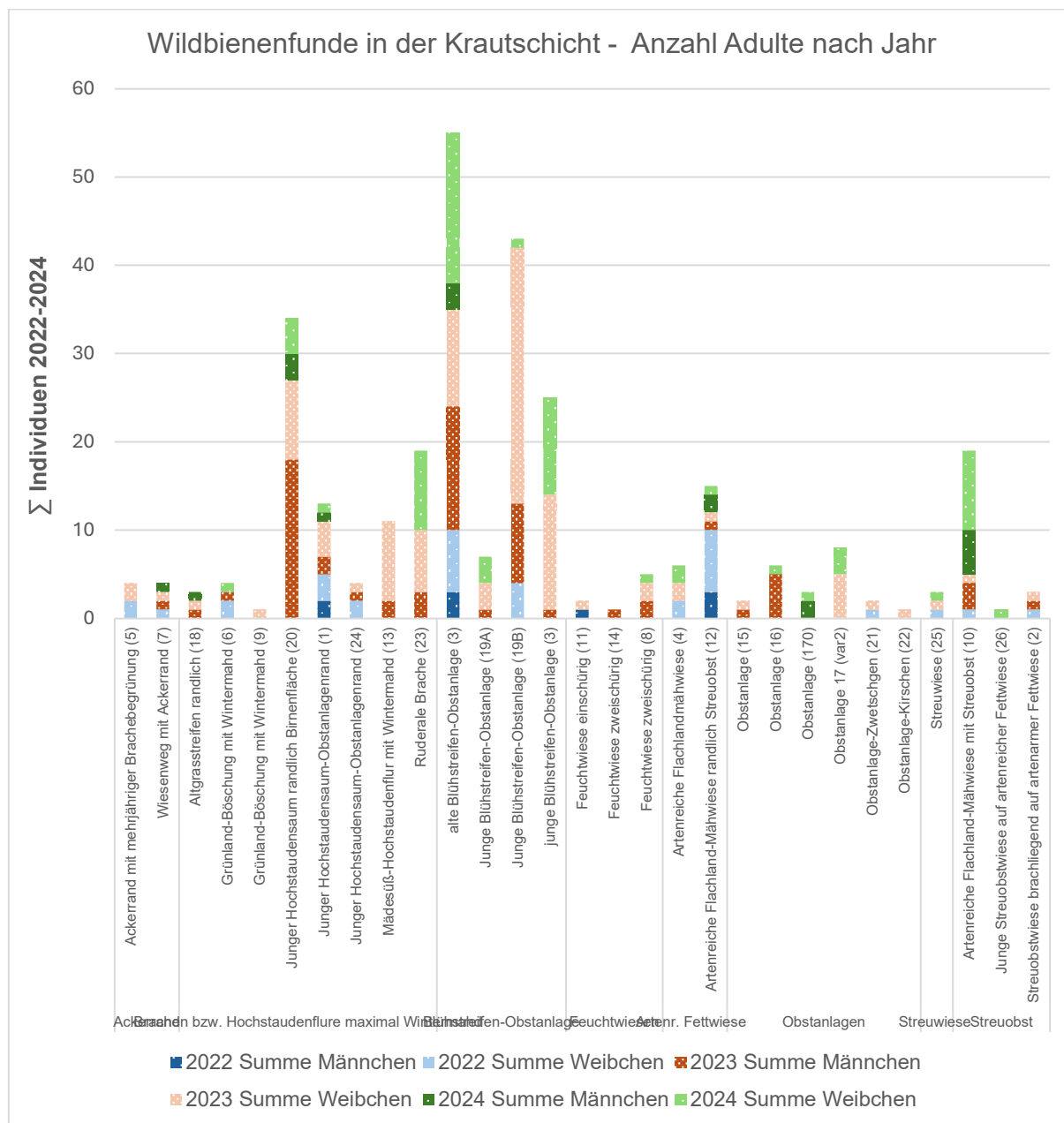


Abbildung 27: Mittels Kescher aufgefundene und als Wildbienen klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Beprobung der Flächen 18,20,23,170, 26 erst ab 2023. Aufgrund der Klassifizierung als Wildbienen sind Honigbienen nicht mit in der Darstellung berücksichtigt worden

Tabelle 14. Mittels Kescherbeprobung der Krautschicht erfasste Anzahl von Wildbienenindividuen pro Fläche (Transekt) und Art über den Erfassungszeitraum 2022-2024. Diese sind gelistet als Summe der insgesamt erfassten Individuen. Die Honigbiene (*Apis mellifera*) ist grau hinterlegt. Die Darstellung erfolgt nach Transektnummer und ist farblich gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila).

Kescher Individuen																					AD	BC						M	M	B
	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	Bl-O	Bl-O	Bl-O	Bl-O	F	F	F	M	M	O	O	O	O	O	O	O	S	Str	Str	Str
Transektnummer	5	7	18	6	9	20	1	24	13	23	3	19	19	3	11	14	8	4	12	15	16	170	17	17	21	22	25	10	26	2
Wildbiene											BC	A	B	A								E	V1	V2						
<i>Andrena afzeliella</i>				1		1					1	1																4		
<i>A. alfenella</i>											1																			
<i>A. lathyri</i>						1																								
<i>A. minutula</i>													1														1			
<i>Anthidium oblongatum</i>											1																			
<i>A. strigatum</i>																												1		
<i>Apis mellifera</i>	1			1			6	1	2	12	47	9	2	13		1	2	3	4		1		1	3			1	6		1
<i>Bombus humilis</i>															1															
<i>B. hypnorum</i>											1																			
<i>B. lapidarius</i>														1					1											
<i>B. pascuorum</i>							1			1				1										1						
<i>B. pratorum</i>											2																			
<i>B. terrestris</i> agg.										5	1		1		1													1		
<i>Ceratina cyanea</i>																												1		
<i>Cerceris rybyensis</i>											1																			
<i>Colletes cunicularius</i>																		1												
<i>Dryinidae spec.</i>																									1					
<i>Ectemnius continuus</i>														1																
<i>Eucera nigrescens</i>									1									1												
<i>Halictus scabiosae</i>											1																			
<i>H. simplex</i>							1					1																		
<i>H. subauratus</i>						5	1			1	3		7	2				1												1
<i>H. tumulorum</i>					1	2		1		3	3	1	3	4					2					2		1		2	1	
<i>Hylaeus communis</i>						5	2				1																			
<i>Hy. dilatatus</i>													3																	
<i>Hy. gredleri</i>		1					1				1			1																
<i>Hy. hyalinatus</i>														1																
<i>Hy. punctatus</i>											3			1																
<i>Hy. sinuatus</i>											2																			
<i>Hy. styriacus</i>																		2												
<i>Lasioglossum albipes</i>			1				2																				1			

Transektnummer	5	7	18	6	9	20	1	24	13	23	3	19	19	3	11	14	8	4	12	15	16	170	17	17	21	22	25	10	26	2
<i>L. calceatum</i>						2		1		1									1			1		1				2		
<i>L. glabriusculum</i>		1				5	1		7				2					2	1								1			
<i>L. laticeps</i>							1					3		3																
<i>L. lativentre</i>	1			2							3			4																
<i>L. lucidulum</i>	1									1																				
<i>L. malachurum</i>	1					1	1				5		2	1					1											
<i>L. morio</i>						1		1	2	2	4	1	1				1				1	5	1		1			2		1
<i>L. pauxillum</i>		1		1		2	1	1	2	1	2		1	1		1	1	1	3			1			1	1		2		
<i>L. politum</i>		1				4				2	11	1	15	5				1			1									
<i>L. punctatissimum</i>												1					1							1						
<i>L. villosulum</i>											2		1						2		1									
<i>L. zonulum</i>	1		1									1	1											1						1
<i>Megachile pilidens</i>						1					1																			
<i>Mimumesa unicolor</i>						4																								
<i>Nomada sexfasciata</i>			1																											
<i>Osmia adunca</i>											2																			
<i>O. bicornis</i>										1	1																			
<i>O. caerulea</i>														1																
<i>O. leucomelana</i>																	1													
<i>Osmia=Hoplites adunca</i>														1																
<i>Pemphredon lethifera</i>																														
<i>Psenulus pallipes</i>											1																			
<i>Sphecodes ferruginatus</i>											1																			
<i>S. puncticeps</i>														1																
<i>S. scabricollis</i>							1																							
<i>Stelis ornatula</i>																	1													
<i>Stigmus pendulus</i>																			1											
<i>Tiphia femorata</i>													1																	
GESAMT	4	4	3	4	1	34	13	4	11	19	55	7	43	25	2	1	5	6	15	2	6	3	0	8	2	1	3	19	1	3

6.5.2. Fallstudie Wildbienen: Auswertungen im Baumstreifen

Für weiterführende Informationen zu den Fallstudien siehe Anhang (Hermann, Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen, 2024)

Im zeitigen Frühjahr (März) des Jahres 2024 wurde einmalig die Spontanflora und Blütenbesuche auf insgesamt sechs Baumstreifen in den vier Obstbaubetrieben erfasst, wovon drei Pilotanlagen biologisch (M) bzw. herbizidfrei (R1, R2) bewirtschaftet – also mit rein mechanischer Unterstockbearbeitung – und drei Anlagen (F, H1, H2) konventionell bewirtschaftet, also den Baumstreifen mit Herbizid „frei“ hält. Diese Erfassung ist als Voruntersuchung zu sehen, die den Stellenwert von Baumstreifen, vor der Erstpflge im Frühjahr, erfasst. Bisherige qualitative und quantitative Daten zur Bedeutung frühblühender Wildkräuter in Baumstreifen gab es, soweit dem Erheber und dem Projektteam bekannt, zuvor noch nicht. Es gilt zu berücksichtigen, dass, um möglichst viele Blütenbesuche (v.a. durch Wildbienen und Honigbienen und weitere) erfassen zu können, beikrautreiche Anlagen und die besten Baumreihen ausgewählt wurden (Erfassungsdaten am 09.03.2024 und 22.03.2024, jeweils 30min). Ergebnisse sollten daher nicht verallgemeinert werden.

Tabelle 15 Arten und Anzahl der Blütenbesucher für die einzelnen Wildkräuter in den Baumstreifen im März. Die Werte sind für die sechs untersuchten Baumstreifen der Tafelobst-Anlagen kumuliert. (siehe Anhang 4 Fallstudie von M. Hermann).

	Persischer Ehrenpreis (<i>Veronica persica</i>)	Behaartes Schaumkraut (<i>Cardamine hirsuta</i>)	Rote Taubnessel (<i>Lamium purpureum</i>)	Vogelmiere (<i>Stellaria media</i>)
Zweifarbige Sandbiene (<i>Andrena bicolor</i>)	1	-	-	-
Frühlings-Pelzbiene (<i>Anthophora plumipes</i>)	-	-	11	-
Wiesenhummel (<i>Bombus pratorum</i>)	-	-	3	-
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	-	-	1	-
Frühlings-Seidenbiene (<i>Colletes cunicularius</i>)	22	2	-	-
Grüne Schmalbiene (<i>Lasioglossum morio</i>)	1	-	-	-
Gehörnte Mauerbiene (<i>Osmia cornuta</i>)	4	-	2	-
Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)	-	-	1	-
Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>)	16	2	3	-
Fliegen (Diptera div.)	45	5	-	5
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)	-	-	2	-

Für die Insekten stellte sich das Blühangebot der Wildkräuter im Baumstreifen im frühen Frühjahr als wichtig dar (Tabelle 15), da weiteres Blühangebot in der Umgebung und den Fahrgassen in den Obstanlagen zu dieser Zeit fehlte. Vor allem wurden der

Persische Ehrenpreis (*Veronica persica*) und die Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*) aufgesucht.

Insgesamt wurden auf den sechs Baumstreifen bei nur je zweimal 30 Minuten, also in vier Stunden, 191 Insekten beim Blütenbesuch bzw. beim Umfliegen von Blüten erfasst, darunter 13 Wildbienen-Arten. Bei der Bearbeitung am 9. März wurden 123 Tiere beobachtet. Fast die Hälfte davon stellten Fliegen (N = 56) unterschiedlicher Gruppen, unter denen die Schwebfliegen besonders zahlreich vertreten waren. Die Wildbienen waren hier mit 43 Exemplaren, die zu fünf Arten gehören, fast doppelt so stark vertreten wie die Honigbienen (N = 22). Bei der Bearbeitung am 22. März, als das Blütenangebot in der freien Landschaft schon merklich größer war, wurden mit 68 Tieren nur etwa halb so viele beobachtet, wie zwei Wochen zuvor. Während die Wildbienen mit 40 Tieren aus zwölf Arten ähnlich häufig waren, ging die Anzahl der Fliegen (N = 13) und der Honigbienen (N = 10) stark zurück.

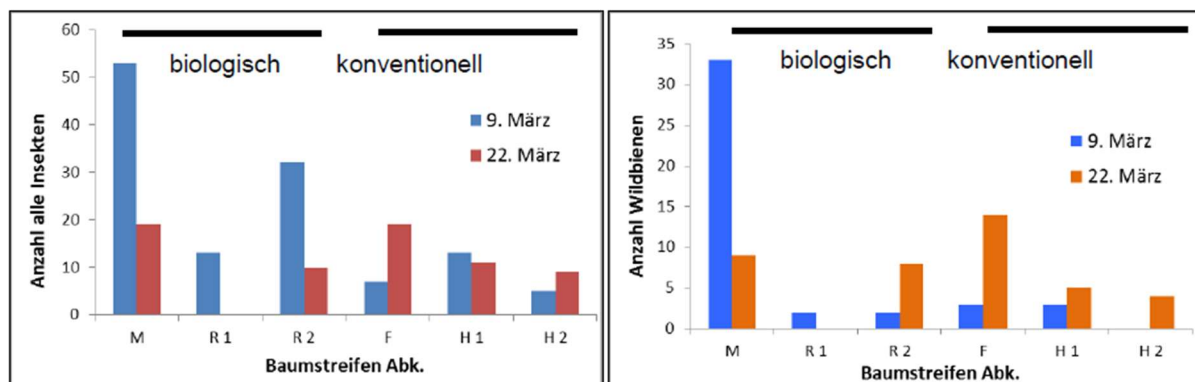


Abbildung 28 Anzahl der Blütenbesucher an den einzelnen Baumstreifen bei den zwei Erfassungen. Die linken drei Flächen werden jeweils biologisch (M) bzw. herbizidfrei (R1u2), die rechten drei Flächen konventionell bewirtschaftet. Links: Alle Insekten. Rechts: Nur Wildbienen. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keine hier Werte. Auf dem Baumstreifen H2 wurden am 9. März keine Wildbienen beobachtet.

Die Unterschiede bei den Individuenzahlen zwischen biologisch/herbizidfrei und konventionell bewirtschafteten Apfelanlagen und zwischen den einzelnen Flächen der Bewirtschaftungstypen variieren stark (Abbildung 28). Es scheint hier so, als ob in den biologischen Anlagen mehr Fliegen, welche bei der ersten Begehung die weitaus meisten Individuen stellten, vorkommen und in den konventionellen mehr Wildbienen. Betrachtet man nur die erste Begehung, so sind die Individuenzahlen in den biologischen Anlagen deutlich höher als in dem zweiten Durchgang. Der Umfang dieser Untersuchung ist aber viel zu klein und die Streuung der Werte zu groß, um

hieraus generalisierende Schlussfolgerungen zu ziehen. Dies gilt wohl auch für die Betrachtung der Artenvielfalt bei den Wildbienen. Die Gesamtartenzahlen der Wildbienen auf den einzelnen Flächen zeigen keine Unterschiede zwischen den beiden Bewirtschaftungstypen (Abbildung 29).

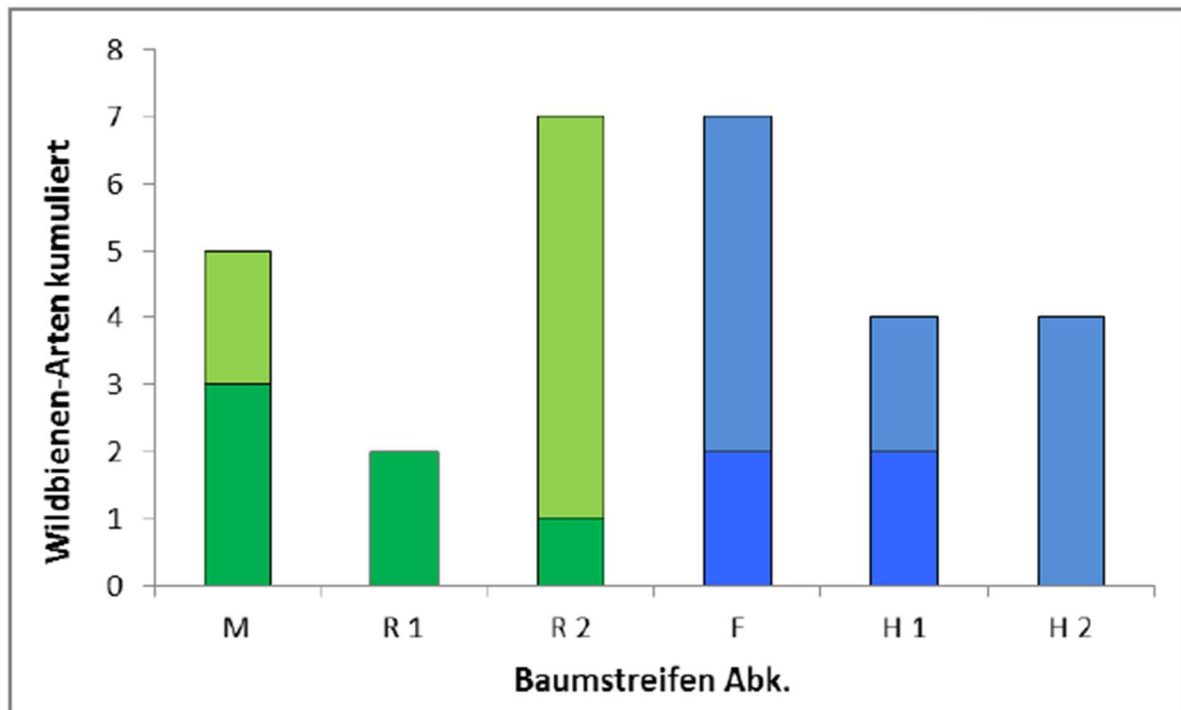


Abbildung 29 Kumulierte Wildbienen-Artenzahlen für die einzelnen Baumstreifen über die beiden Erfassungen. Die ersten drei Flächen (grün) werden biologisch (M) bzw. herbizidfrei (R1u2), die rechten drei Flächen (blau) konventionell bewirtschaftet. Die dunklere Farbe zeigt die Werte der ersten Begehung an, die hellere Farbe den Artenzuwachs durch die zweite Begehung. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keinen Wert. Auf dem Baumstreifen H2 wurden bei der ersten Erfassung keine Wildbienen angetroffen.

Es ist deutlich, dass unabhängig von der Bewirtschaftungsform jede im März blühende Baumstreifen-Flora von mehreren Wildbienen-Arten aufgesucht wird.

Zufälligerweise wurde zudem ein Exemplar der Tapezierspinne (*Atypus piceus*) über ein Gespinst im Randbereich einer Apfelanlage gefunden; diese ist eine seltene Art (RL V), die lückiges, extensiv bewirtschaftetes Grünland benötigt. Diese markante Art wurde hier nicht erwartet, es lässt vermuten, dass eine nahe gelegene Heuwiese für ihr Auftreten verantwortlich ist. Dies unterstreicht die Wichtigkeit vom kleinstrukturellen Aufbau des Gebiets mit Verknüpfungsflächen.

6.5.3. Fallstudie Wildbienen: Auswertungen auf Rohbodenflächen

Für weiterführende Informationen siehe Anhang 4 (Hermann, Wildbienen & Solitärwespen auf neu angelegten Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen, 2024) Auf den vier Rohbodenflächen, an denen je eine Sandfläche angelegt wurde, wurden insgesamt 10 Wildbienenarten und 10 Grabwespenarten beobachtet (Abbildung 30), im Mittel pro Begehung und Flächen zwischen 2,25 und 3,5.

Von insgesamt 204 Individuen gehören nur 15 zu den 10 Wildbienenarten, während 189 Individuen auf die 10 Arten der Solitärwespen entfielen. Über 90 % der Solitärwespenindividuen entstammten der Art Zweipunkt-Fliegenspießwespe (*Oxybelus bipunctatus*). Diese ist eine Pionierart, die auf Sandflächen spezialisiert ist und neue Flächen schnell besiedelt.

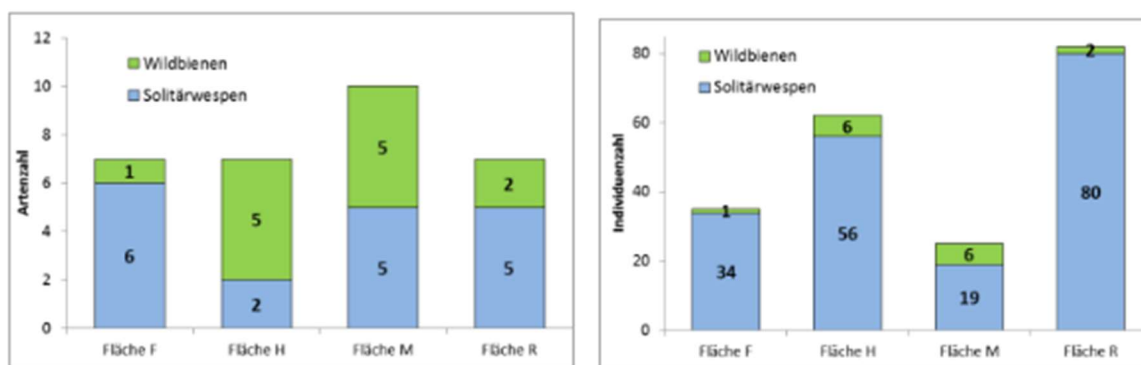


Abbildung 30. Anzahl der Wildbienen- und Wespenarten (links) und der Individuen (rechts) auf den Einzelflächen (F = Fuchshof, H = Obstgartenhof Honsel, M = Mainau, R = Obsthof Romer) (angepasst aus Fallstudienbericht von M.Hermann, siehe Anhang 4). Die kleine Art der auf Sandflächen spezialisierten Zweipunkt-Fliegenspießwespe macht über 90% der vorgefundenen Individuen (insg. 162 Stk.) aus.

Die kleinen Sandbiotope konnten tatsächlich Strukturen für seltene und gefährdete Arten bieten. Insgesamt vier Arten der Wildbienen und Wespen, die nachgewiesen wurden, finden sich auf der Roten Liste für Baden-Württemberg (Schwenniger et al., 2025) als gefährdet bzw. auf der Vorwarnliste: Gerieft Schmalbiene (*Lasioglossum limbellum*, RL 3), Glänzende Schmalbiene (*Lasioglossum nitidiusculum*, RL 3), veränderliche Fliegenspießwespe (*Oxybelus variegatus*, RL 2), Schwarzen Blutbiene (*Sphecodes niger*, RL V).

Insgesamt 6 der nachgewiesenen Arten gelten als Sandbewohner (siehe Tabelle 16), mit dem Anlegen der Sandbiotope sollten vor allem solche gefördert werden. Wiederum drei Arten davon sind strenge Spezialisten, die ausschließlich auf

vegetationsarmen Sanden vorkommen; die beiden Wespenarten sind Pionierarten, die Geriefte Schmalbiene allerdings nicht. Dies legt nahe, dass für diese Art ein bodenständiges Vorkommen im Untersuchungsraum vorhanden ist, das für die Besiedlung verantwortlich ist.

Tabelle 16. Auf den Untersuchungsflächen nachgewiesene Sandarten. Fett hervorgehoben sind die auf vegetationsarmen Sand angewiesenen Wildbienen und Wespen. Übernommen aus Fallstudienbericht M. Herrmann, siehe Anhang 4.

Name	Gefährdung (RL)	Anzahl Flächen	Anzahl Tiere
Winz-Schmalbiene (<i>Lasioglossum minutissimum</i>)	-	1	1
Geriefte Schmalbiene (<i>Lasioglossum limbellum</i>)	3	2	3
Polierte Schmalbiene (<i>Lasioglossum politum</i>)	-	2	2
Sand-Borstenwegwespe (<i>Anoplius infuscatus</i>)	-	1	4
Zweipunkt-Fliegenspießwespe (<i>Oxybelus bipunctatus</i>)	-	4	162
Bienenwolf (<i>Philanthus triangulum</i>)	-	1	1

6.5.4. Fallstudie Hummeln: Rückstandsuntersuchungen für den Fungizidwirkstoff ‚Captan‘ bei Pollen in integriert bewirtschafteten Anlagen mit Blühstreifen

- Captan in Pollen

Im Rahmen der Diskussion um Risiken für Bestäuber bei der Anlage von Blühstreifen in IP-Anlagen wurde in zwei IP-Betrieben mit Blühstreifen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Bienenschutz des JKI ein Versuch angelegt, in dem der von ausgebrachten Hummeln gesammelte Pollen in mit Captan-haltigen Pflanzenschutzmitteln behandelten Anlagen auf Rückstände von Captan untersucht wurde.

In keiner der 24 untersuchten Pollenproben konnte Captan oder THPI (der wichtigste Metabolit) nachgewiesen werden.

Dies gilt für beide Betriebe und für sämtliche Probenzeitpunkte, einschließlich der Probenahmen unmittelbar nach der Applikation. Alle Messergebnisse lagen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Damit ergab sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg kein analytischer Hinweis auf einen Eintrag von Captan in die Pollennahrung von Bestäubern unter den hier untersuchten Bedingungen.

Weitere Ergebnisse siehe Anhang 7 (Dr. R. Odemer, 2025).

6.6. Tagfalter

Die Tagfalter-Sichterfassungen sind methoden-bedingt stark witterungsabhängig. Obwohl die Transekte durchgängig nur an Tagen mit guten bis sehr guten Witterungsbedingungen begangen wurden, gibt es recht große Zufallsschwankungen bei den erfassten Individuenzahlen. Erschwerend kommt hinzu, dass bis auf wenige Probeflächen nur sehr wenige Falter pro Erfassungstermin erfasst werden konnten. Ein Vergleich der unterschiedlichen Jahre macht daher statistisch wenig Sinn. Die Auswertung bezieht sich daher auf den gesamten Erfassungsraum (Abbildung 31, Abbildung 32, Abbildung 33).

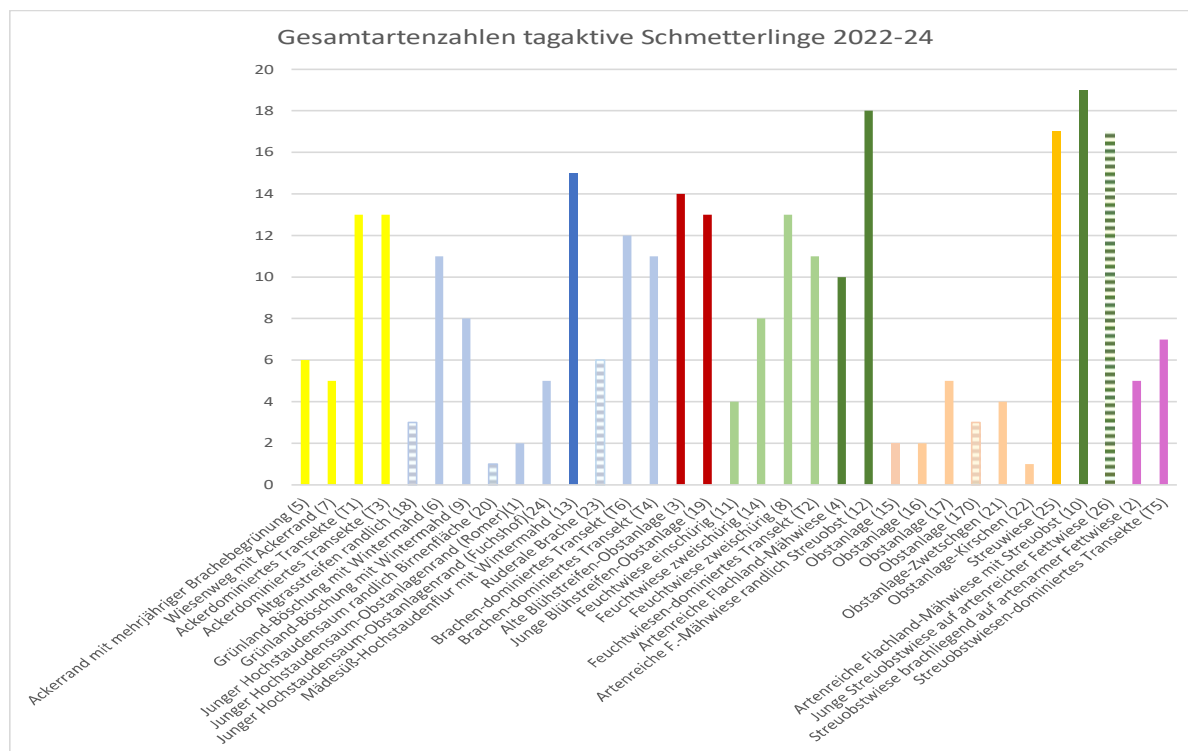


Abbildung 31. Gesamtartenzahlen Tagaktive Schmetterlinge 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024

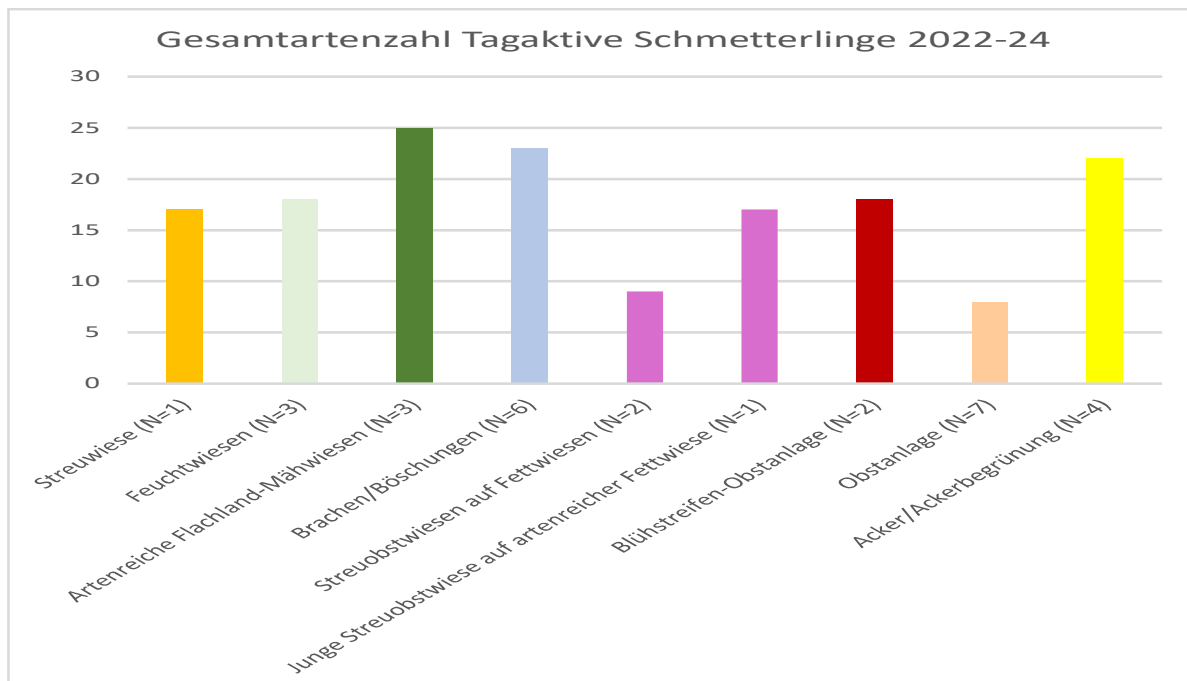


Abbildung 32. Gesamtartenzahlen Tagaktive Schmetterlinge pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte

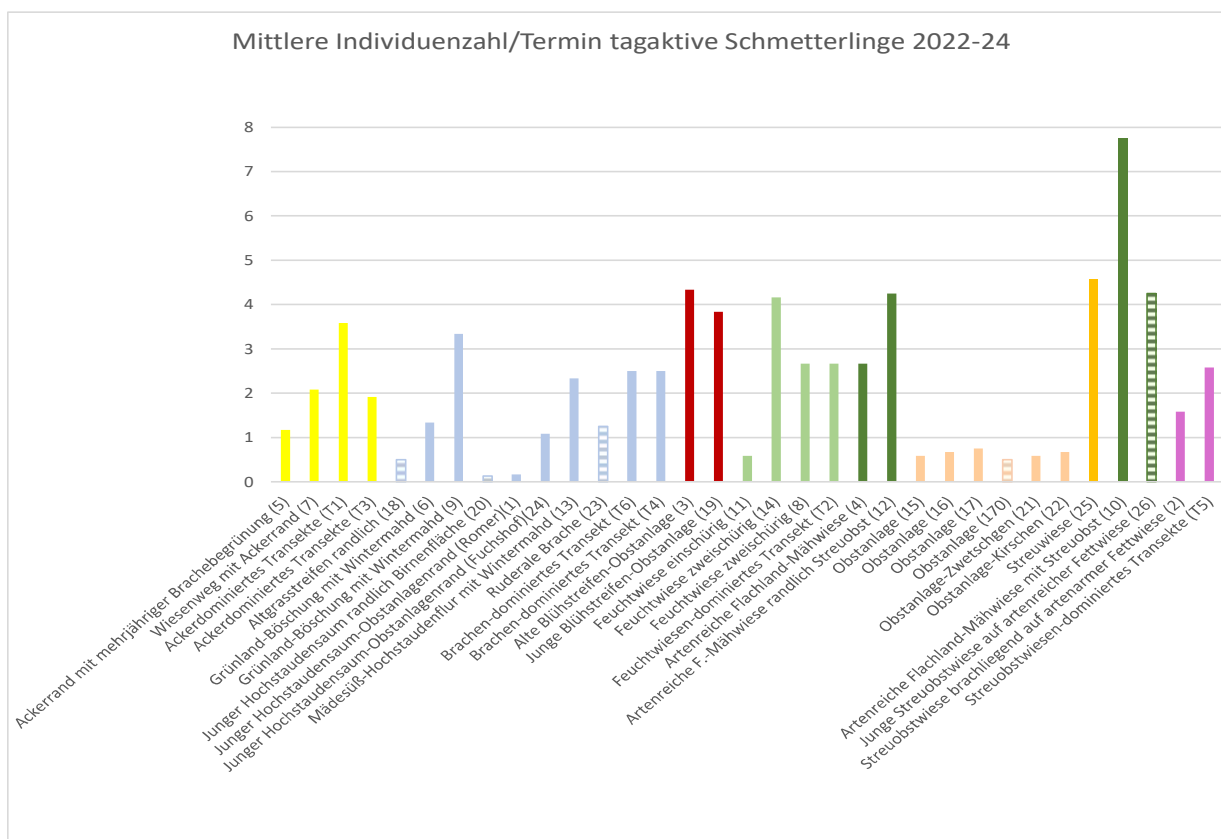


Abbildung 33. Mittlere Individuenzahlen Tagaktive Schmetterling pro Erfassungstermin 2022-2024. Gruppert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuweise (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024

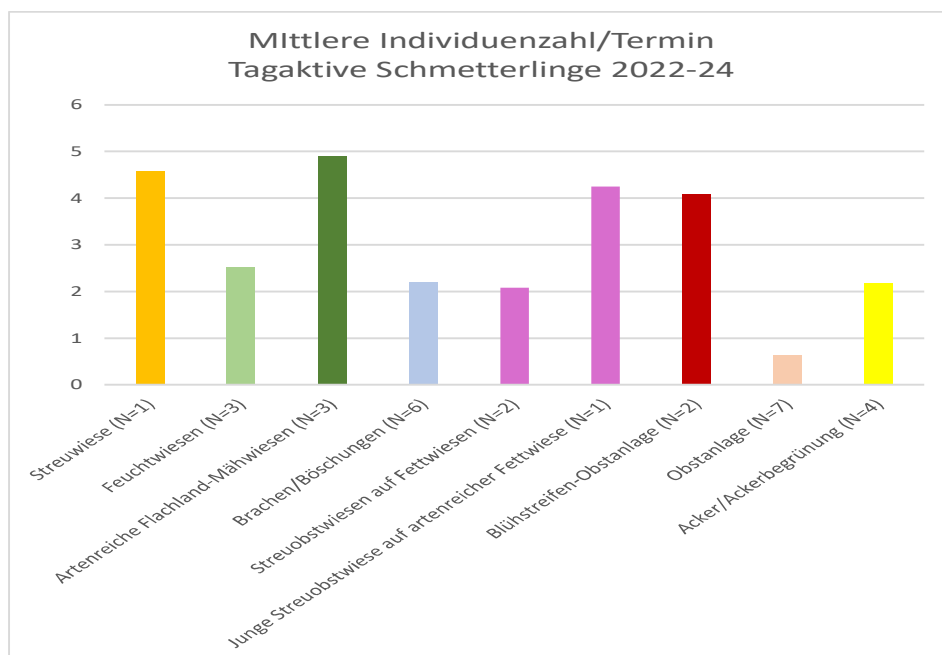
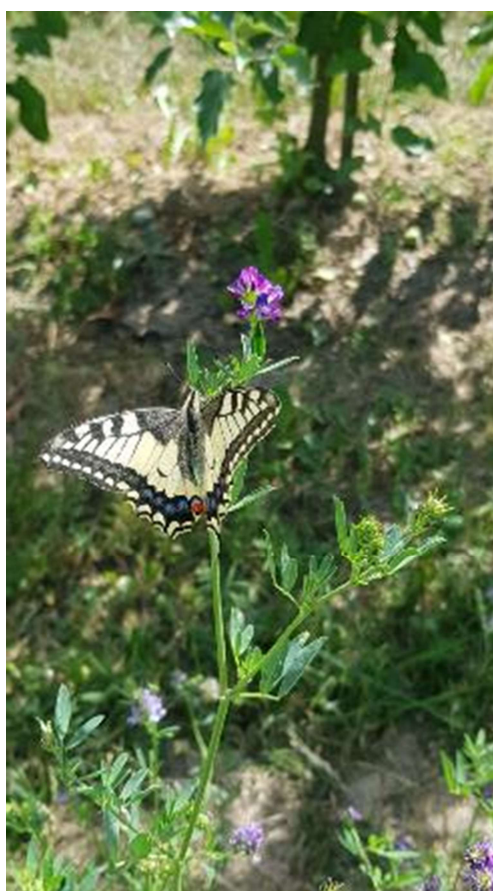


Abbildung 34. Mittlere Individuenzahlen Tagaktive Schmetterling pro Erfassungstermin 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte



Mittelmäßig artenreiche Schmetterlingsbestände wurden nur im Artenreichen Grünland (10 bis 19 Arten), der einzigen Streuwiese (17 Arten), in den Obstanlagen mit Blühmischungen (13 bis 14 Arten) und z.T. auf Brachen/Böschungen (2 bis 15 Arten), nachgewiesen. Die „höchsten“ Individuendichten finden sich wiederum im Artenreichen Grünland mit drei bis acht Faltern pro Erfassungstermin und an zweiter Stelle den „Blühstreifen-Obstanlagen“ mit rund vier Faltern. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass es sich i.d.R. nur um rund 100 m lange Transektstrecken handelte.

Insgesamt wurden 30 Tagfalterarten und fünf tagaktive Nachtfalterarten erfasst.

Abbildung 35 Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) auf Blühstreifen in der Mainau Pilotanlage am 04.07.2024 © S. Höckendorf.

6.7. Heuschrecken

Mit maximal neun Arten pro Probefläche bzw. zwölf pro Biotoptyp wurde an den Begehungstagen mit Sicherheit nur ein Ausschnitt der Heuschreckenvorkommen nachgewiesen. Gerade in Biotopen mit Gebüsch und Bäumen müsste eine gezielte Nachsuche erfolgen. Mit der verwendeten Methodik können in erster Linie die Bestände der Krautschicht beurteilt werden.

Insgesamt wurden in den i.d.R. zweischürigen Grünlandbeständen „Artenreiches Grünland“ und in Streuobstwiesen die deutlich höchsten Abundanzen festgestellt (siehe Abbildung 37 bis Abbildung 39). Dasselbe Potential bieten die „Blühstreifen-Obstanlagen“. Die Einwanderung der Langfühler-Heuschrecken, die höhere Strukturen bevorzugen, dauert hier erfahrungsgemäß 4 bis 6 Jahre (Kienzle/Krismann, 2022). Die Dichten schwanken von Fläche zu Fläche stark, was v.a. mit einzelnen Massenvorkommen zu erklären ist. Am geringsten ist die Heuschreckendichte in den Obstanlagen ohne Blühstreifen.

Insgesamt wurden 15 Heuschreckenarten nachgewiesen.

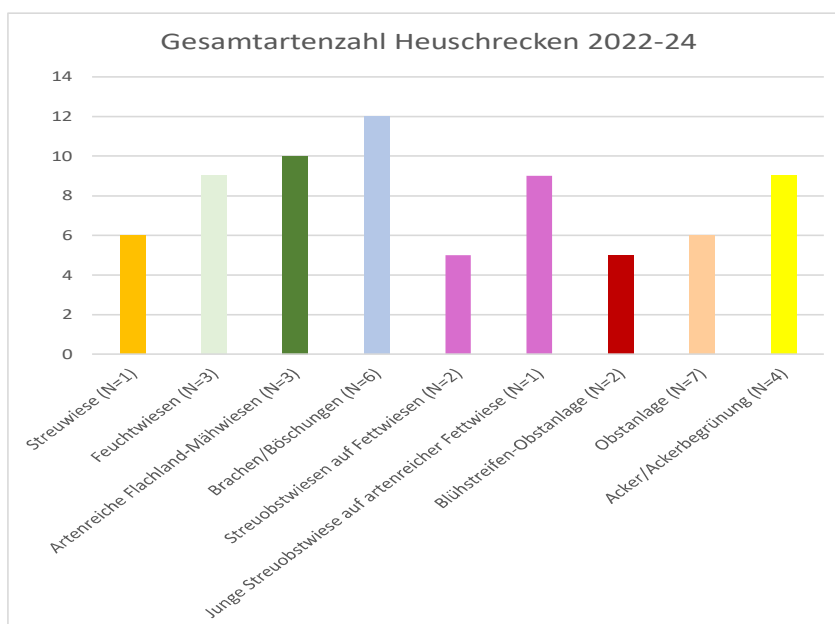


Abbildung 36. Gesamtartenzahlen Heuschrecken pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte

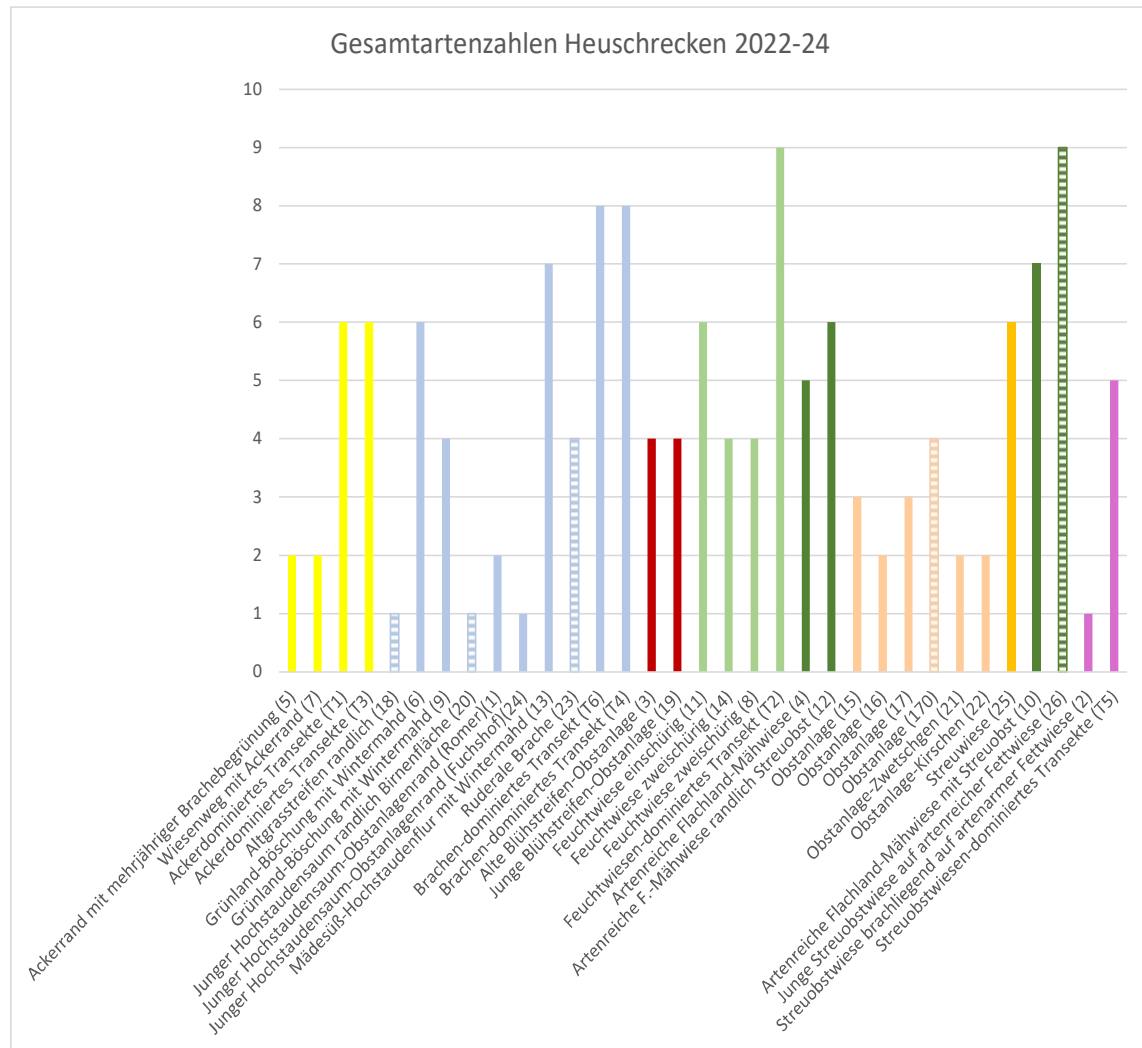


Abbildung 37. Artenzahlen Heuschrecken 2022-2024. Gruppirt in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024

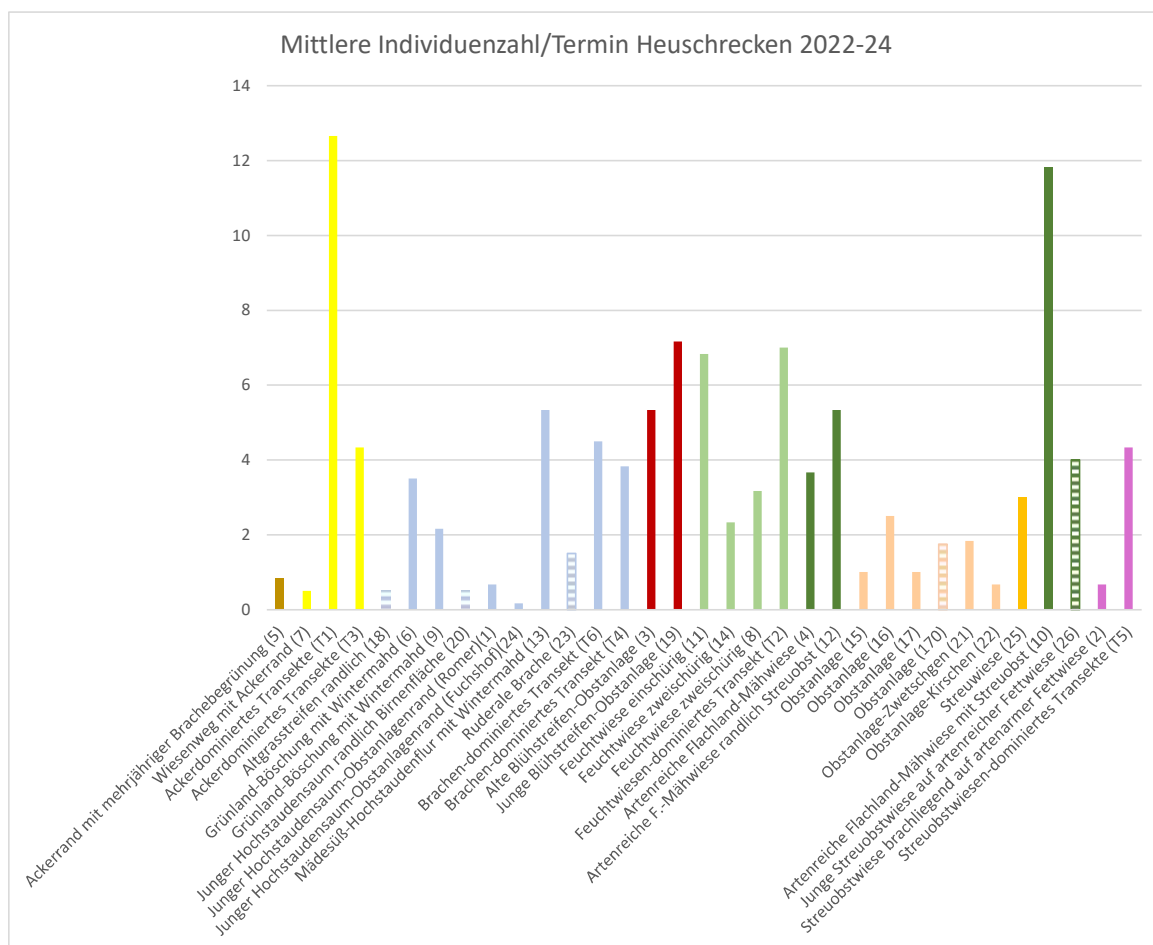


Abbildung 38. Mittlere Individuenzahlen Heuschrecken pro Erfassungstermin 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024

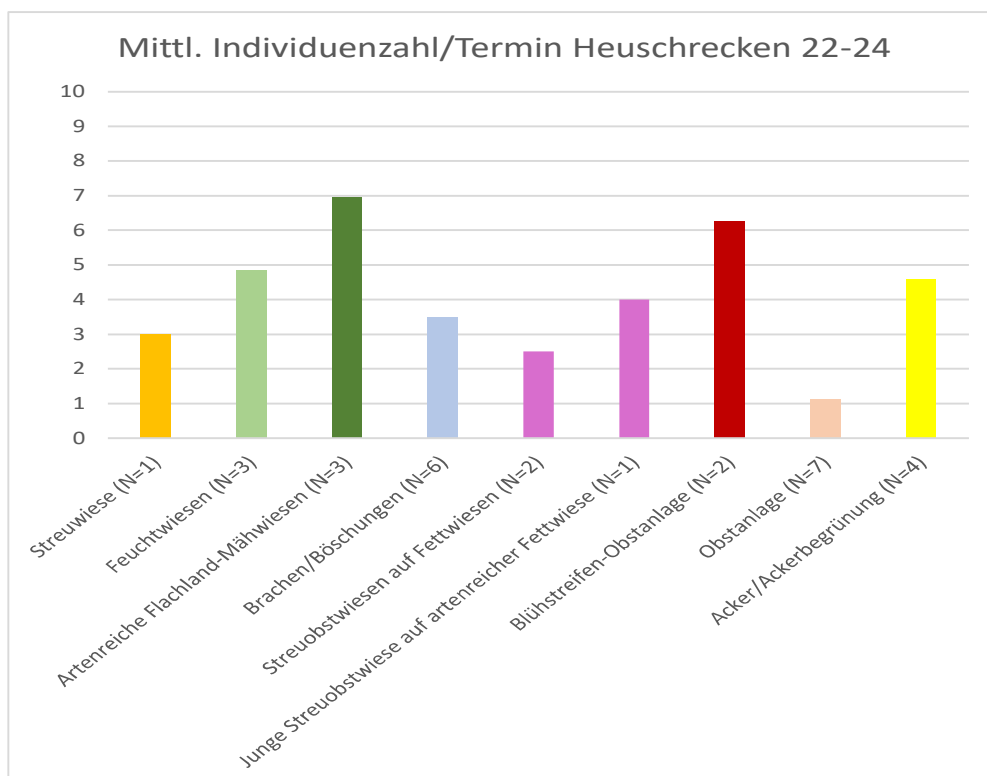


Abbildung 39. Gesamtartenzahlen Heuschrecken pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte

6.8. Sonstige

Die ausschließlich in den Kescherproben erfassten Libellen (Odonata) waren, bis auf zwei Individuen alles Becher-Azurjungfern (*Enallagma cyathigerum*), ein männliches und ein weibliches Individuum gehörten zur Art der Großen Pechlibelle (*Ischnura elegans*). Beide Arten gehören zur Familie der Schlanklibellen und sind in der roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Als eine Artfamilie der Nützlinge wurde ein genauerer Blick auf die Marienkäfer (Coccinellidae) gelegt. Insgesamt wurden in den Proben der Krautschicht und der Baumschicht 18 Arten nachgewiesen, von diesen ist eine Art auf der Vorwarnliste der Roten Liste vertreten; der Rainfarn-Marienkäfer (*Platynaspis luteorubra*), der mit insgesamt 2 adulten, männlichen Individuen nachgewiesen wurde. Die Art gilt als nicht häufig und steht auf der Vorwarnliste, vor allem durch den Verlust von warmen und trockenen Habitaten (z.B. entlang von Wegesrändern). Abgesehen von Blattläusen ernährt geht diese Art auch an die schwarze Wegeameise (*Lasius niger*).

Tabelle 17: Libellenfunde in der Krautschicht durch Beprobung mit dem Kescher. Aufgeführt sind die jeweilige Art, Jahr und Durchgang, in der die jeweilige Art aufgefunden wurde, sowie die Anzahl der jeweils erfassten männlichen bzw. weiblichen Exemplare. Gelistet sind die Funde jeweils nach den Flächen, in denen sie aufgefunden wurden. Hierbei ist folgende Farbkodierung hinterlegt: Gelb = Ackerrand, Hellblau = Brachen bzw. Hochstaudenflure (maximal Wintermahd), Rot = Blühstreifen-Obstanlage, hellgrün = Feuchtwiesen, dunkelgrün = artenreiche Fettwiese (v.a. Mähwiese), lila = Streuobstflächen.

Fläche	Artname (deutsch)	Jahr	Durchgang	Anzahl Männchen	Anzahl Weibchen
Ackerrand mit mehrjähriger Brachebegrünung (5)	Becher-Azurjungfer	2023	Juni	2	0
Wiesenweg mit Ackerrand (7)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	1	2
Wiesenweg mit Ackerrand (7)	Große Pechlibelle	2024	Juni	1	0
Altgrasstreifen randlich (18)	Becher-Azurjungfer	2024	Juli	0	1
Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (1)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	2	1
Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (1)	Große Pechlibelle	2024	Juni	0	1
Mädesüß-Hochstaudenflur mit Wintermahd (13)	Becher-Azurjungfer	2022	Juli	0	1
Mädesüß-Hochstaudenflur mit Wintermahd (13)	Becher-Azurjungfer	2023	Juni	1	0
Mädesüß-Hochstaudenflur mit Wintermahd (13)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	0	2
Junge Blühstreifen-Obstanlage (3a)	Becher-Azurjungfer	2023	Juli	0	1
Feuchtwiese zweischürig (14)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	0	1
Feuchtwiese zweischürig (8)	Becher-Azurjungfer	2023	Juni	1	0
Feuchtwiese zweischürig (8)	Becher-Azurjungfer	2024	Juli	0	1
Artenreiche Flachlandmähwiese (4)	Becher-Azurjungfer	2022	Juni	2	1
Artenreiche Flachlandmähwiese (4)	Becher-Azurjungfer	2022	August	0	1
Artenreiche Flachlandmähwiese (4)	Becher-Azurjungfer	2023	Juni	0	1
Artenreiche Flachlandmähwiese (4)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	9	11
Streuobstwiese brachliegend auf artenarmer Fettwiese (2)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	4	1
Junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (26)	Becher-Azurjungfer	2023	Juni	2	1
Junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (26)	Becher-Azurjungfer	2024	Juni	18	4
Junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (26)	Becher-Azurjungfer	2024	Juli	1	0
Gesamtanzahl Individuen				44	31

6.9. Vögel

6.9.1. Brutvogelkartierung

Im Rahmen der Brutvogelkartierungen von 2021 bis 2024 konnten insgesamt 52 Arten entlang der Kartierstrecke Bonlandried, 32 Arten beim Strandbad Wallhausen sowie 33 Arten entlang des Transekts Mainau nachgewiesen werden. Die Revieranzahl stieg im Lauf der Jahre in allen drei Gebieten an, wobei entlang der Transekte Wallhausen und Mainau die höchste Revieranzahl im Jahr 2023 festgestellt wurde (siehe Abbildung 40).

Die geringere Artenzahl entlang der Transekte Wallhausen und Mainau ergibt sich durch die geringere Länge dieser Transekte.

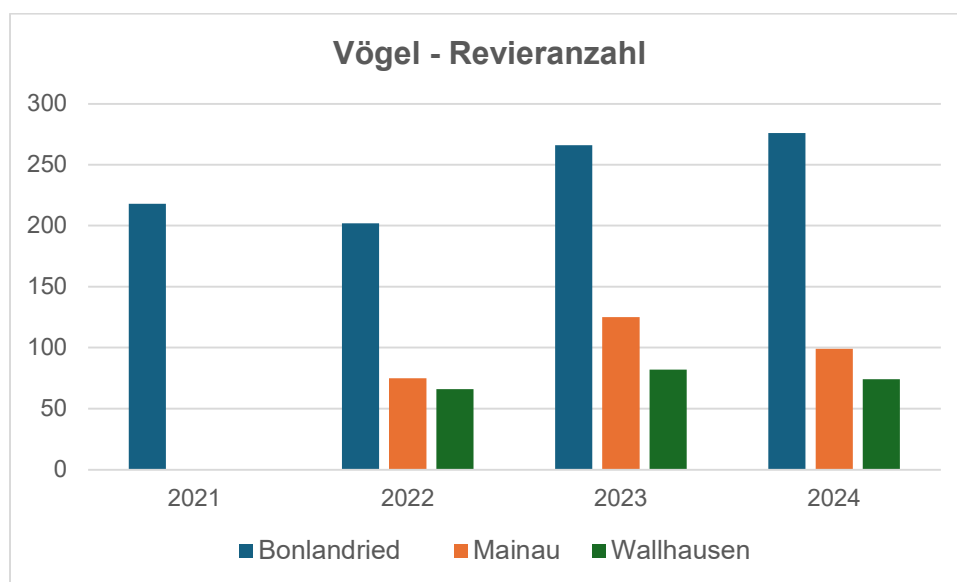


Abbildung 40 Revieranzahl in den Jahren 2021-2024 entlang der drei untersuchten Transekte Bonlandried, Mainau und Wallhausen (entnommen aus NABU Bericht im Anhang).

Die Anzahl der Reviere wertgebender Arten stieg entlang des Transektes Bonlandried an, während diese entlang der Transekte Wallhausen und Mainau schwankten und keinen klaren Trend zeigten. Als wertgebend wurden entweder Arten mit Rote Liste Status betrachtet oder Arten, die zur Bewertung der Strukturvielfalt des betrachteten Lebensraums von besonderer Bedeutung waren (Dorngrasmücke und Neuntöter).

Auffallend ist, dass die Anzahl wertgebender Arten innerhalb des Kerngebiets (Bonlandried) deutlich höher liegt als in den beiden anderen Gebieten. Dies liegt vermutlich an der höheren Strukturvielfalt im Kerngebiet begründet und wird dadurch

unterstrichen, dass mit Neuntöter, Dorngrasmücke und Goldammer drei Arten, die als Zeigerarten für die Strukturvielfalt des Offenlands betrachtet werden können, ebenfalls innerhalb des Kerngebiets (Bonlandried) im Bestand zunehmen.

Betrachtet man die Verteilung der Reviere in der Fläche, fällt auf, dass sich die Reviere von „Allerweltsarten“ wie Kohlmeise, Blaumeise und Buchfink auch in den Obstanlagen wiederfinden, während sich die Reviere der wertgebenden Vogelarten ausschließlich außerhalb der Anlagen befinden. Die Zahl von Dorngrasmücke und Neuntöter stieg in den Bereichen weiter an, in denen Gehölzpflege- oder Extensivierungsmaßnahmen durchgeführt wurden (siehe Abbildung 41). Dies wird insbesondere im nördlichen Bereich des Projektgebiets deutlich, wo angrenzend an die Pflegemaßnahmen vor allem die Reviere der Dorngrasmücke im Jahr 2024 stark zunahmen.



Abbildung 41 Entwicklung von Revieranzahl und Lage der Reviere von Dorngrasmücke und Neuntöter in den Jahren 2022-2024 in Relation zu den durchgeführten Gehölzpflegemaßnahmen. (entnommen aus NABU-Bericht).

In den folgenden, graphischen Darstellungen der Anzahl der Brutreviere nach Vogelarten, werden Arten, die aus dem Gebiet bekannt sind, deren Reviere allerdings nicht nachgewiesen werden konnten, der Lesbarkeit halber nicht mit aufgezeigt. Es ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Brutvogelreviere keinen direkten Rückschluss auf den Gesamtbestand der Arten in der Gegend zulässt. Mit Brutvogelrevieren von

jeweils 32 bzw. 33 Arten ähnelt sich das Spektrum für die Mainau (siehe Abbildung 42) und das Strandbad Wallhausen (siehe Abbildung 43), wobei die Gesamtzahlen der Reviere nahe der Mainuananlage insgesamt höher sind. Mit knapp 50 Arten weist der Bereich des Bonlandriedes, sowohl von der Anzahl der Arten als auch der Revieranzahl ein deutlich höheres Niveau auf (siehe Abbildung 44). Direkte Vergleiche sollten jedoch nicht herangezogen werden, da sich die Größe der untersuchten Gebiete deutlich unterschied (siehe Abbildung 13) und dieser Faktor nicht direkt korrigiert ist.

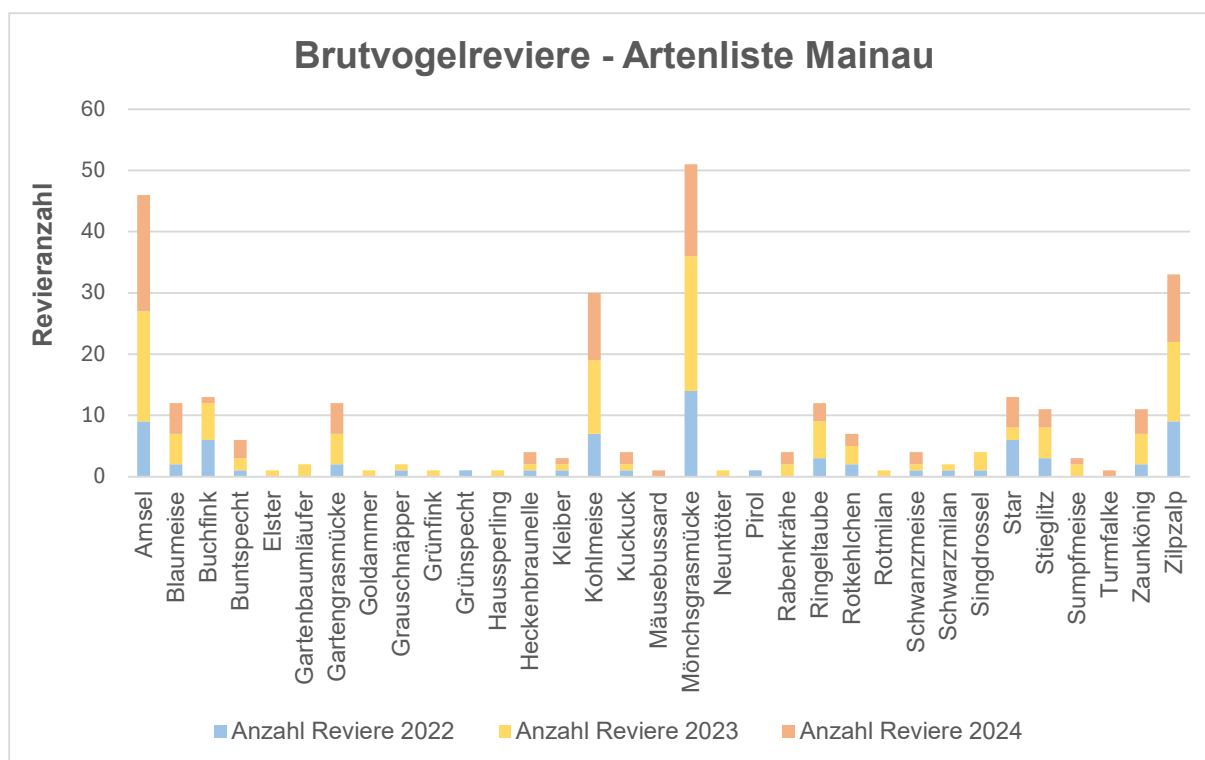


Abbildung 42 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Litzelstetten (Mainau) für die insgesamt hier 33 aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.

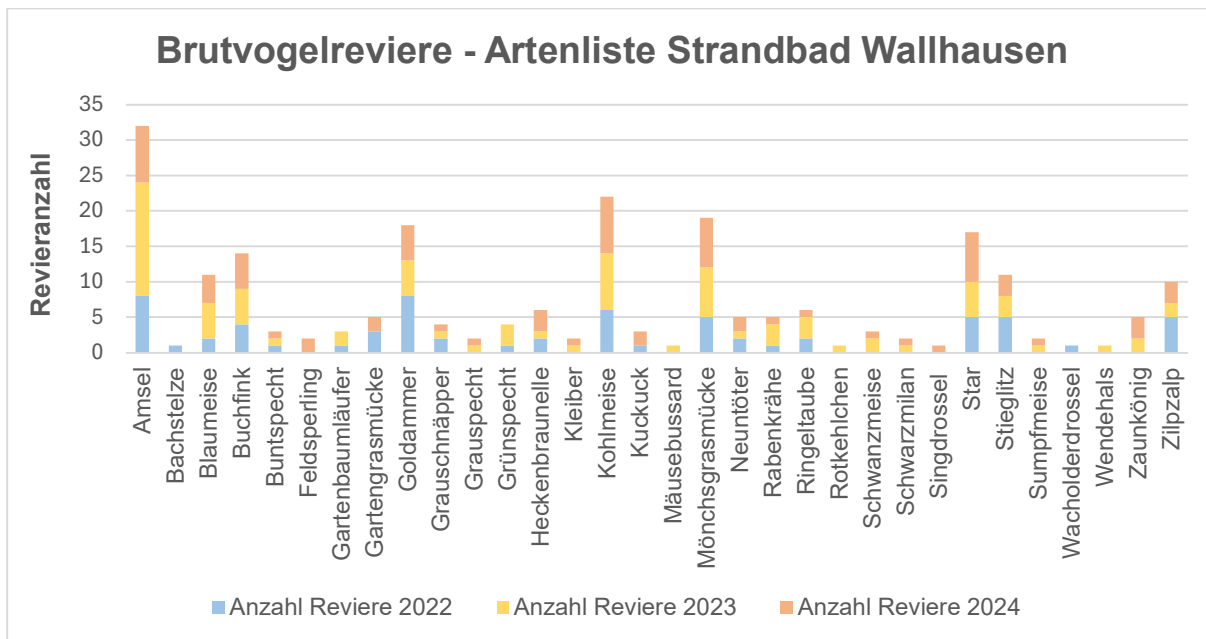


Abbildung 43 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Wallhausen (Strandbad) für die insgesamt hier 32 aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.

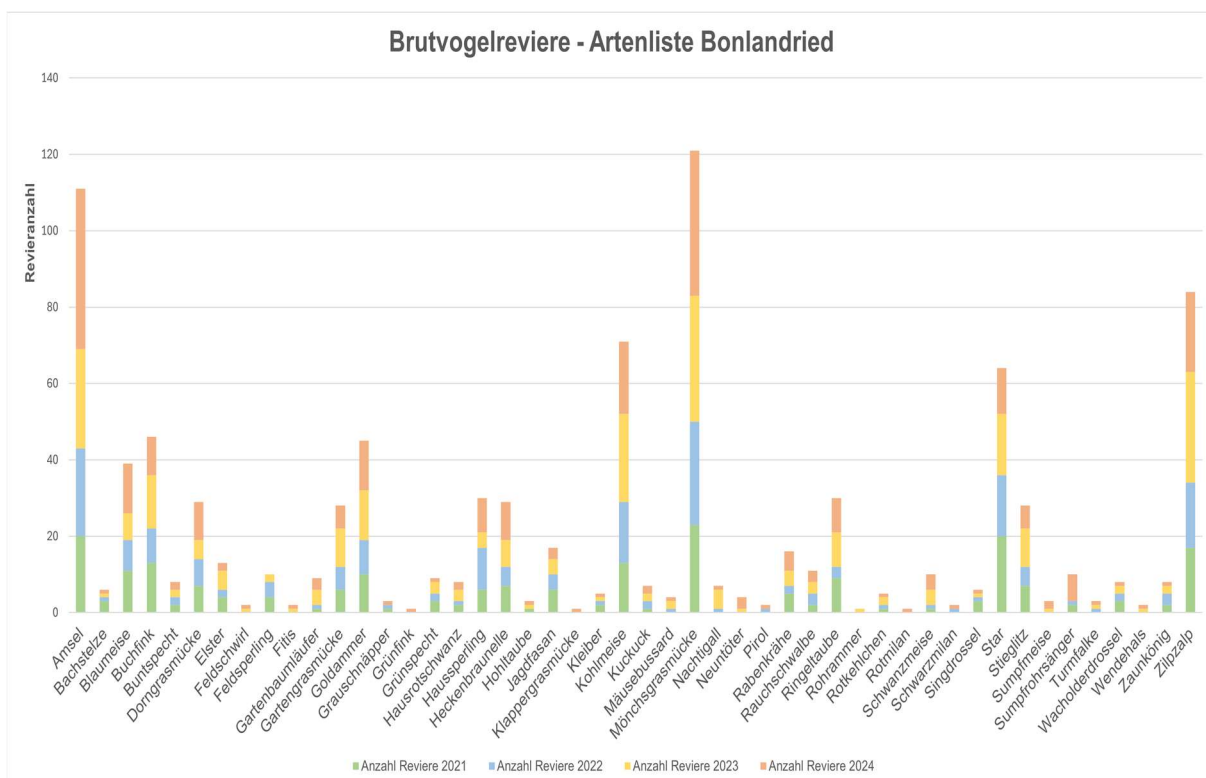


Abbildung 44 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Bonlandried für die hier aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt, zusätzlich ist hier das Erfassungsjahr 2021 (grün) hinterlegt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.

6.9.2. Wertgebende bzw. Rote Liste Arten

In der graphischen und tabellarischen Darstellung der Rote Liste Arten werden alle Arten aufgezeigt, die ab der Einstufung „V“ Vorwarnliste gezeigt werden. Die Einstufung der Rote Liste Arten erfolgte nach „Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs, 7. Fassung, Stand 31.12.2019, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg“.

(a) Transekt 1 – Mainau		Rote-Liste-Status (BW)	2021	2022	2023	2024
Art						
	Goldammer	V	n.E.	0	1	0
	Grauschnäpper	V	n.E.	1	1	0
	Haussperling	V	n.E.	0	1	0
	Kuckuck	2	n.E.	1	1	2
	Pirol	3	n.E.	1	0	0
	Turmfalke	V	n.E.	0	0	1
(b) Transekt 2 – Strandbad Wallhausen		Rote-Liste-Status (BW)	2021	2022	2023	2024
Art						
	Feldsperling	V	n.E.	0	0	2
	Goldammer	V	n.E.	8	5	5
	Grauschnäpper	V	n.E.	2	1	1
	Grauspecht	2	n.E.	0	1	1
	Neuntöter	*	n.E.	2	1	2
	Kuckuck	2	n.E.	1	0	2
	Wendehals	2	n.E.	0	1	0
(c) Transekt 3 – Bonlandried		Rote-Liste-Status (BW)	2021	2022	2023	2024
Art						
	Dorngrasmücke	*	7	7	5	10
	Fitis	3	0	0	1	1
	Feldschwirl	2	0	0	1	1
	Feldsperling	V	4	4	2	0
	Goldammer	V	10	9	13	13
	Grauschnäpper	V	1	1	0	1
	Haussperling	V	6	11	4	9
	Hohltaube	V	1	0	1	1
	Klappergrasmücke	V	0	0	0	1
	Kuckuck	2	1	2	2	2
	Neuntöter	*	0	0	1	3
	Pirol	3	0	1	0	1
	Rauchschwalbe	3	2	3	3	3
	Rohrhammer	3	0	0	1	0
	Turmfalke	V	0	1	1	1
	Wendehals	2	0	0	1	1

Tabelle 18: Auflistung der Revieranzahlen und des Rote Liste Status (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht) wertgebender Vogelarten in den Jahren 2022-2024 entlang (a) Transekt 1 – Mainau (6 Arten), (b) Transekt 2 – Strandbad Wallhausen (7 Arten), und in den Jahren 2021-2024 entlang (c) Transekt 3 – Bonlandried (16 Arten). Die Abkürzung „n.E.“ zeigt nicht erhoben an. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets. (zusammengefasst aus*

Der Grauspecht, der als stark gefährdet gilt, wurde exklusiv im Bereich des Strandbads Wallhausen beobachtet (siehe Abbildung 46 & Tabelle 18), während Goldammer, Grauschnäpper und Kuckuck auf allen drei Transekten beobachtet wurden. Im Bonlandried wurden die meisten wertgebenden Arten nachgewiesen; davon wurden auf diesem Transekt 7 Arten nur hier beobachtet: Dorngrasmücke, Fitis, Feldschwirl, Hohltaube, Klappergrasmücke, Rauchschwalbe und Rohrammer (siehe Abbildung 47).

(Details siehe NABU-Bericht im Anhang).

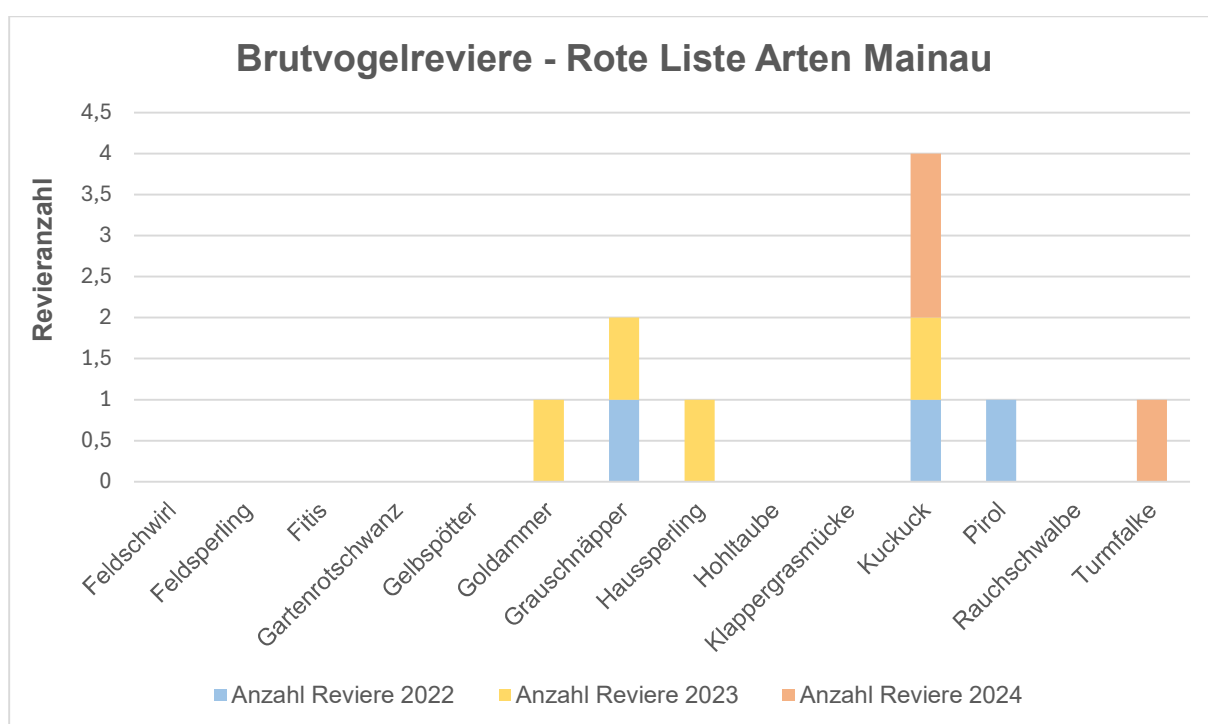


Abbildung 45 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Litzelstetten (Mainau) für die sechs wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Feldschwirl, Feldsperling, Fitis, Gartenrotschwanz, Gelbspötter, Hohltaube, Klappergrasmücke und die Rauchschwalbe. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.

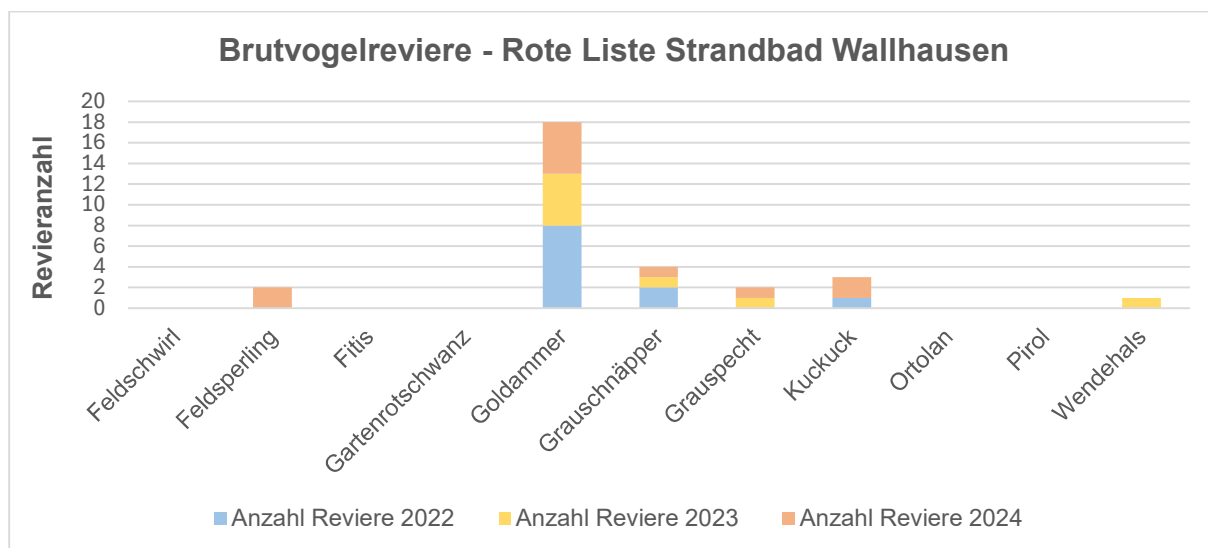


Abbildung 46 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Wallhausen (Strandbad) für die sechs wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Feldschwirl, Fitis, Gartenrotschwanz, Ortolan und Pirol. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.

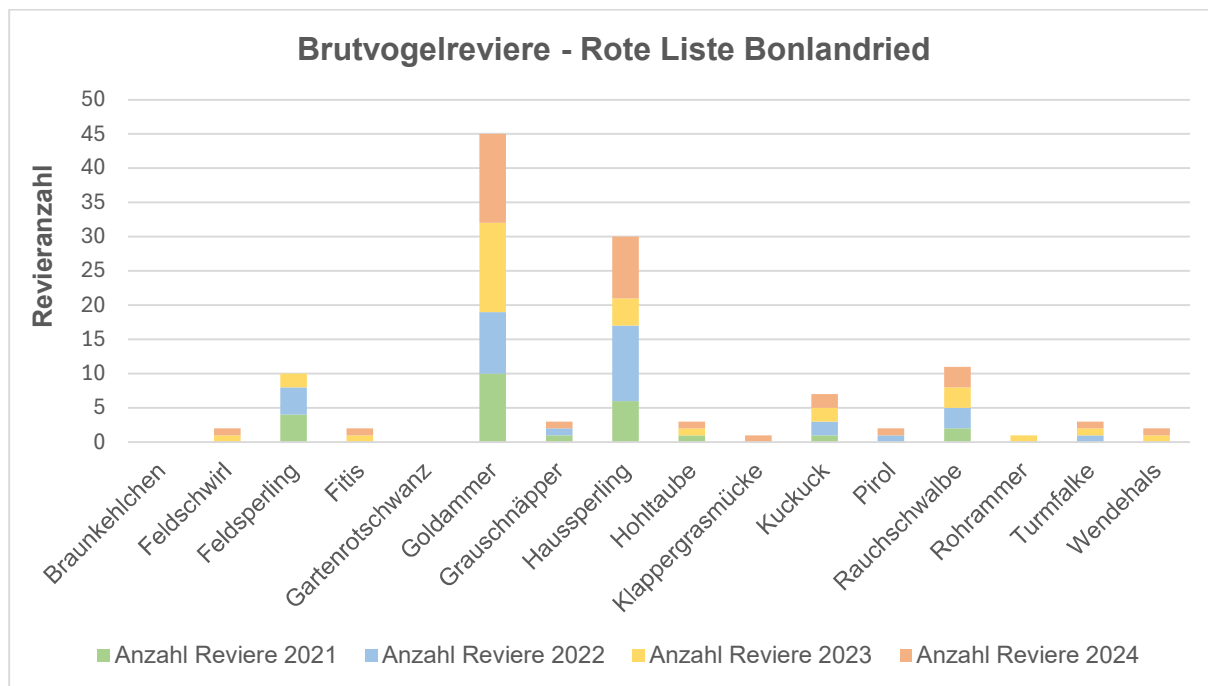


Abbildung 47 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Bonlandried für die 14 wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt; zusätzlich ist das Erfassungsjahr 2021 (grün) gegeben. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Braunkehlchen und Gartenrotschwanz. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.

6.9.3. Nisthilfenkontrolle

In den Anlagen Honsel und Mainau wurden die Nistkästen bereits vor der Brutsaison 2022 angebracht. In der Anlage Romer größtenteils nach Ende der Brutsaison 2022, so dass im Jahr 2023 deutlich mehr Nistkästen in dieser Anlage vorhanden waren. Allerdings wurden 2023 nur die Hälfte der Nistkästen in der Anlage Mainau kontrolliert, so dass lediglich von der Brutsaison 2024 ein vollständiges Bild vorliegt (siehe Tabelle 19).

Erfreulicherweise lag die Anzahl besetzter Nistkästen in den Jahren 2023 und 2024 bei 58 % und die Anzahl erfolgreicher Bruten lag in beiden Jahren über 40 %. Die Nistkästen werden hauptsächlich von Kohl- und Blaumeisen genutzt, während die Anzahl durch Sperlinge (Haussperling und Feldsperling) besetzten Kästen trotz einem steigenden Nistkasten-Angebot zurückging.

Tabelle 19: Tabellarische Auflistung der Nisthilfenkontrollen aus den Jahren 2022-2024. Die Zahlen beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Nistkästen. (entnommen aus NABU Bericht)

	2022	2023	2024
Anzahl Nistkästen			
Gesamt	62	65	93
davon nicht besetzt	34	27	39
davon besetzt	28	38	54
mit Bruterfolg	17	30	38
Belegung der Nistkästen nach Arten			
Kohlmeise oder Blaumeise	16	34	49
Haussperling oder Feldsperling	8	4	6
Hausrotschwanz	1	0	0
Anzahl überprüfter Nistkästen nach Anlage			
Obstgartenhof Honsel	13	13	18
Mainauhof	36	17	35
Obsthof Romer	13	36	40

6.10. Blühphänologie & botanische Auswertungen

Die jährlichen Blühphänologie basiert auf der Erfassung aller blühenden Kräuterarten an den Erfassungsterminen im Mai, Juni, Juli und August. Die tatsächliche Kräuterartenzahl liegt je nach Biotoptyp ca. drei bis zehn Arten höher, weil nicht alle Kräuterarten in vier Stichproben blühend angetroffen werden können.

Die Erfassungsjahre 2022 bis 2024 unterscheiden sich nicht wesentlich. Auf den Feuchtwiesen kamen 2023 deutlich mehr Kräuter zur Blüte – hier hatte vermutlich das nassere Frühjahr spürbar einen positiven Effekt.

In der Abbildung 48 werden links die Flächen mit nach FAKT „Artenreichen Grünlandflächen“ zusätzlich zusammen dargestellt. Es handelt sich hier um zwei artenreiche Fettwiesen, eine artenreiche Feuchtwiese und eine artenreiche Streuobstwiesen, welche im rechten Teil der Abbildung getrennt nochmals aufgeführt wurden.

Sehr artenreiche Kräuterbestände finden sich v.a. in den gut ausgebildeten Fettwiesen und manchen Streuobstwiesen sowie Feuchtwiesen. Im selben Bereich liegen die Obstanlagen mit angelegten Fahrgassen-Blühstreifen. Dies zeigt noch deutlicher, wenn man die mittleren Blühabundanzsummen vergleicht: Dieser Wert ist ein guter Indikator für die Blütendichte pro 10 lfm (auf einer logarithmischen Skala), d.h. dieser Wert ist im Gegensatz zur Gesamtartenzahl nicht abhängig von der Anzahl Probeflächen. Gleichzeitig übergewichtet der Faktor besonders artenreiche Flächen: Wenn z.B. auf einer Fläche vier Kräuter pro 10 lfm jeweils mit einem Exemplar blühen (= Abundanzklasse 1), geht dies gleichwertig in den Index ein, wie wenn eine Kräuterart mit 20 Blüten pro 10 lfm blüht (Abundanzklasse 4 > 10). Es wird also nicht nur die reine Masse an Blüten logarithmisch abgebildet, sondern gewichtet auch die dahinterstehende Artenzahl. Die macht ökologisch Sinn und kann als ein Indikator für „Blütenreichtum inklusive Blütendiversität“ verstanden werden.

Mit 111 Arten sind die Brachen bzw. Böschungen (die max. 1x gemäht werden) zusammengenommen sehr artenreich. Diese hohe Artenzahl geht auf die hohe Heterogenität der Flächen zurück: Zum Teil sind es Hochstaudenbestände, z.B. eingesäte Ackerbrachen oder ruderal geprägte Brachflächen. Trotzdem wird klar, dass solche Flächen einen großen Beitrag für die Biodiversität im Gebiet liefern, zumal zusätzlich oft Entwicklungsmöglichkeiten für Insekten über den Winter gewährleistet sind. Mit 55 bis 70 Kräuterarten wurden in den meisten Biototypen erstaunlicherweise eine sehr ähnliche Gesamtartenzahl festgestellt. Dagegen fällt mit 42 Arten die Streuwiese im Bonlandried ab. Dies hängt u.a. mit dem höheren Artenreichtum an Süß- und v.a. Sauergräsern zusammen, die hier nicht ausgewertet wurden. Mit 32 blühend vorgetroffenen Kräuterarten sind die Obstanlagen ohne Blühstreifen eher artenarm. Dies zeigt sich noch stärker bei der mittleren Artenzahl mit nur 18 Arten. Im Gegensatz dazu verzeichnen Obstanlagen mit Blühstreifen mit 52 Kräuterarten, die

blühend angetroffen wurden, den höchsten Wert. Dies trifft ebenso für den „Blütenreichtum“ zu.

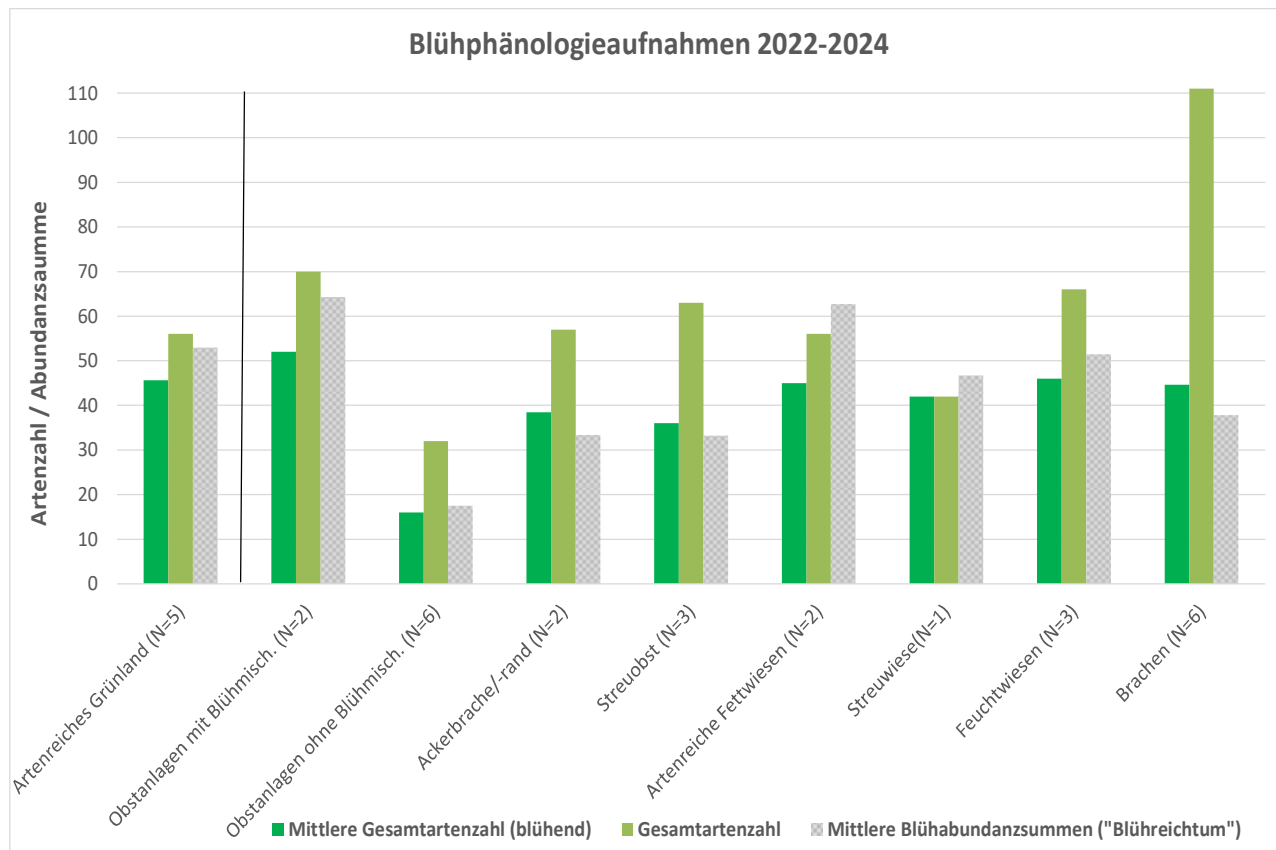


Abbildung 48 Blühphänologie nach Biotoptyp/Nutzung 2022-2024.

In Abbildung 49 sind die einzelnen Transektflächen einzeln aufgeführt. Bezüglich Artenzahl und „Blütenreichtum“ sind die Obstanlagen mit Blühstreifen und eine artenreiche Magere Flachlandwiese mit Streuobst die arten- und blütenreichsten Flächen. Dieser Vergleich sagt nichts über die Persistenz des Artenreichtums aus.

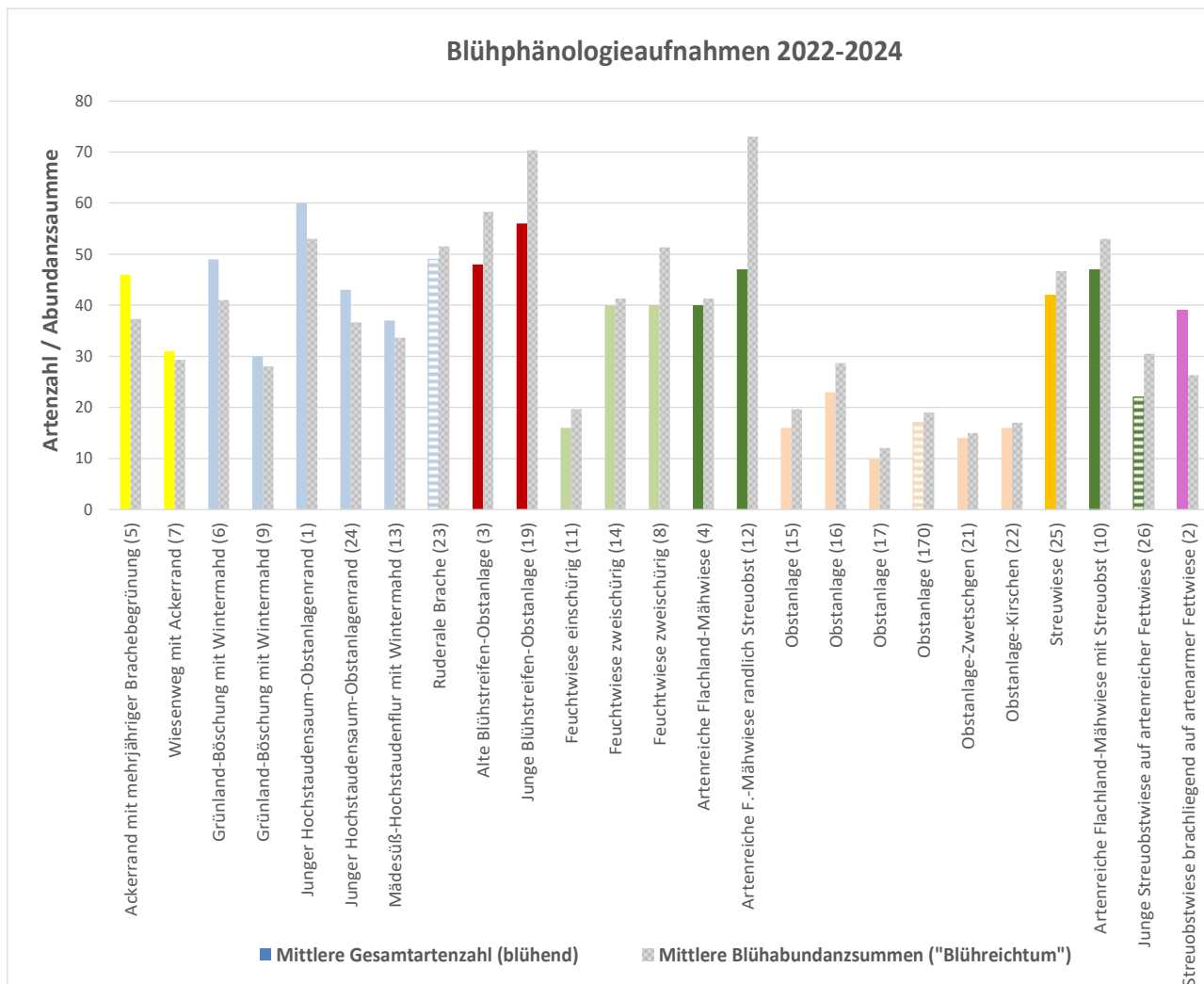


Abbildung 49 Blühphänologie pro Einzeltransekt 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kartierungen 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024

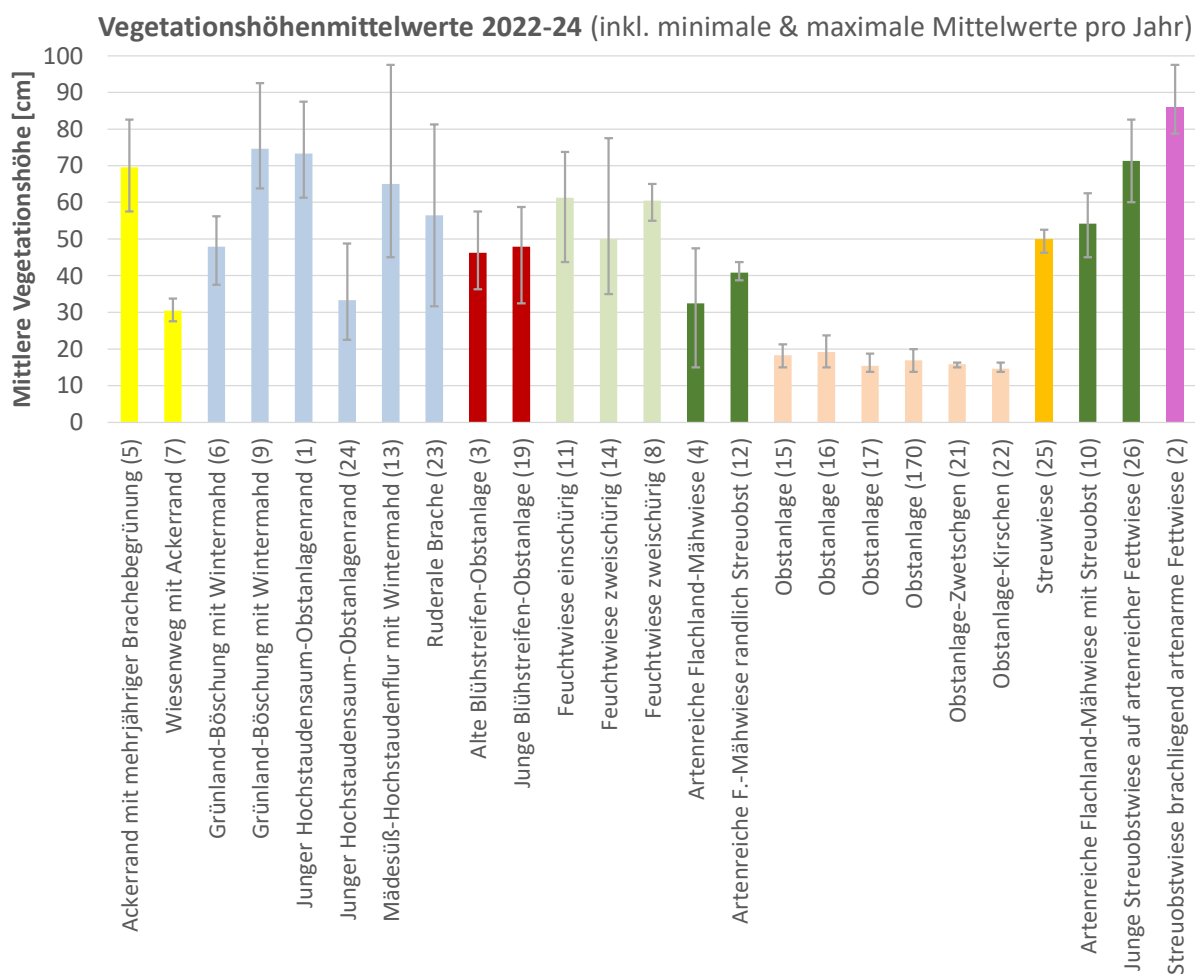


Abbildung 50. Mittelwerte der Vegetationshöhen inklusive minimalen und maximalen Mittelwerten pro Jahr (4 Begehungen pro Jahr in 2022 bis 2024)

In Abbildung 50 sind die mittleren Vegetationshöhen der Transektflächen dargestellt. Entsprechend dem Bewirtschaftungsmuster liegen die Vegetationshöhen der Obstanlagen deutlich am tiefsten.

6.11. Obstbaufachliche Ergebnisse

6.11.1. Blattläuse

Die Mehligke Apfelblattlaus trat in allen drei Untersuchungsjahren 2022–2024 insgesamt nur in geringen Koloniezahlen auf. Bei der visuellen Bonitur an den jeweiligen Boniturterminen D1-D4 erfolgte die Einteilung der Koloniegößen in die Kategorien A–E. Die Ergebnisse zeigen (Abbildung 51), dass der überwiegende Teil

der Funde der kleinstufigen Befallskategorie A (1–5 Individuen) zuzuordnen war. Höhere Kategorien (B–E) konnten nur punktuell auf einzelnen Bäumen und einzelnen Terminen gefunden werden. In der Blühstreifen-Variante 3 blieb die Koloniezahlen - auch im Jahr 2023 ohne Neembehandlung- in allen drei Jahren sehr niedrig. In keinem der Jahre wurde ein Massenaufreten beobachtet und es traten keine fruchtrelevanten Schäden auf. Insgesamt bestätigt sich damit, dass diese Blattlausart im Zeitraum 2022–2024 eine untergeordnete Bedeutung für den Schädlingsdruck der Pilotsysteme hatte.

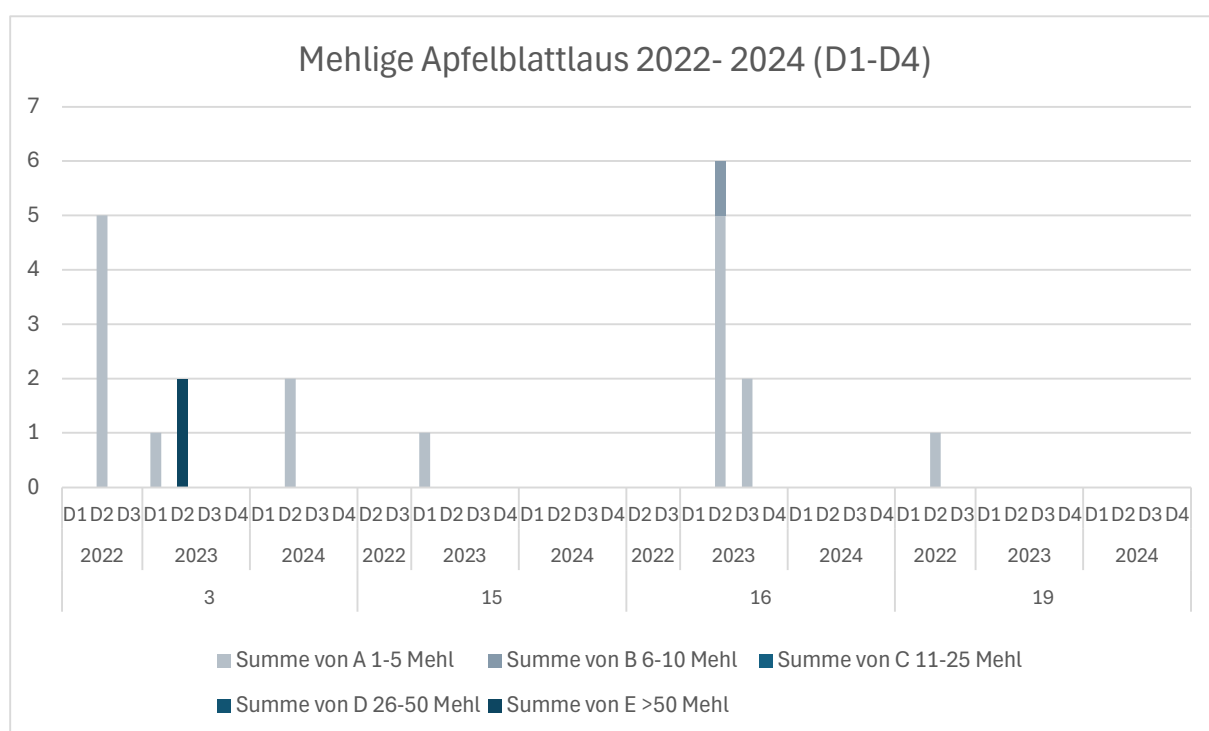


Abbildung 51 Auftreten der Mehligten Apfelblattlaus 2022 -2024; Erfassung durch visuelle Bonituren an 3 bzw. 4 Terminen (D1-D4) in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betriebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16). Gestapelte/aufsummierte Anzahl an Kolonien nach Koloniestärke: A = 1-5 Läuse; B = 5-10 L.; C = 11- 25 L.; D = 26 -50 L.; E > 50 L.;

Die Apfelgraslaus trat nur im Jahr 2022 in einer Blühstreifenanlage (Var 3) im zeitigen Frühjahr auf. Ihrer teilweise großen Kolonien verursachen meist nur leichte Blattrollungen. Ein Befall kann daher weitgehend toleriert werden. Sie gilt vielmehr als erste Nahrungsquelle für früh auftretende Blattlausfeinde und sollte allein schon deswegen geschont werden. Die Apfelgraslaus gehört zu den wirtswechselnden Arten. Im Sommer wandert sie auf Gräser, bevorzugt auf das Einjährige Rispengras, ab.

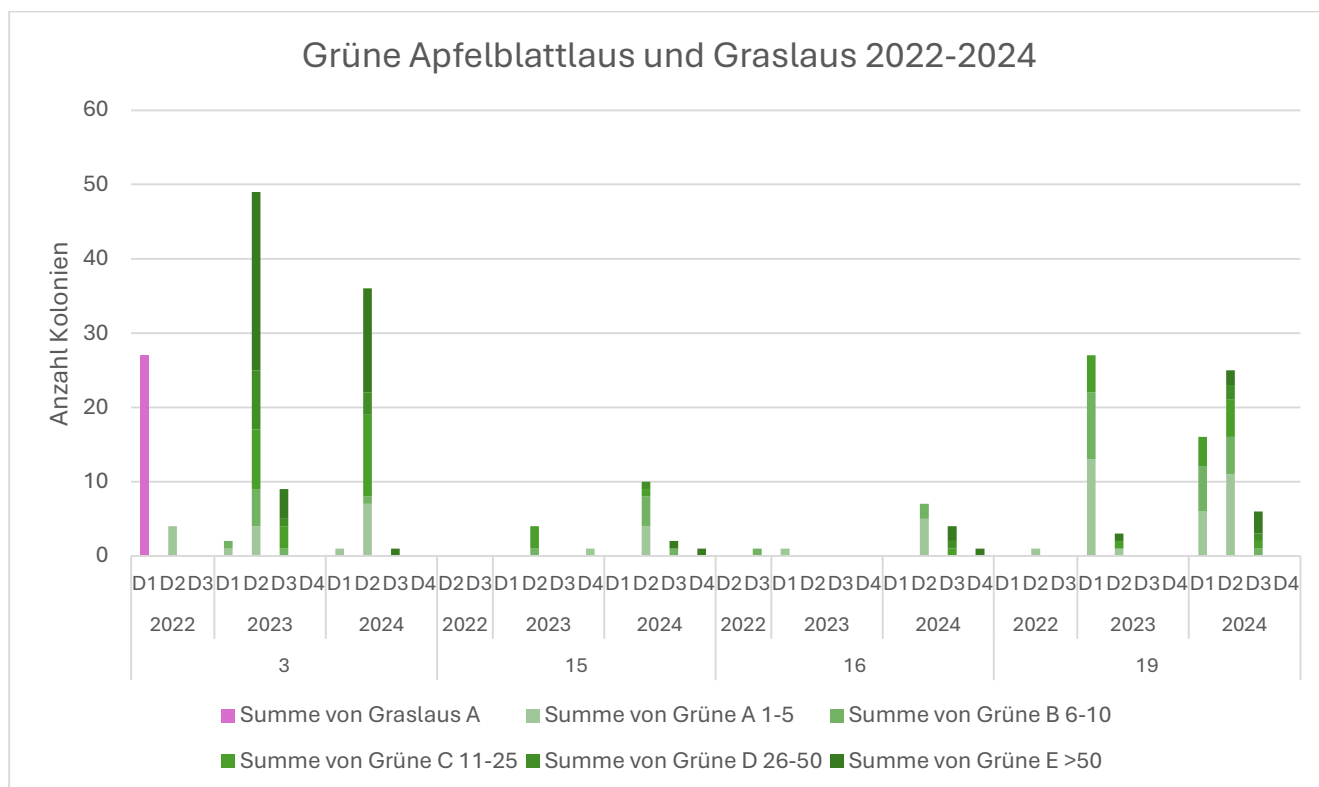


Abbildung 52 Auftreten der Grünen Apfelblattlaus und Graslaus 2022 -2024; Erfassung durch visuelle Bonituren an 3 bzw. 4 Terminen (D1-D4) in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betrebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16). Gestapelte/aufsummierte Anzahl an Kolonien nach Koloniestärke: A = 1-5 Läuse; B = 5-10 L.; C = 11- 25 L.; D = 26 -50 L.; E > 50 L.;

Generell spielt der Befall der Grünen Apfelblattlaus (*Aphis pomi*) bei älteren Bäumen eine untergeordnete Rolle. Hier werden die Läuse meist durch ihre natürlichen Feinde ausreichend reguliert. In Junganlagen und Baumschulen sind größere wirtschaftliche Schäden möglich. Infolge des gestörten Triebwachstums kann es hier zu einer erschwerten Kronenerziehung kommen. Im Gegensatz zu den anderen beschriebenen Blattlausarten ist die Grüne Apfelblattlaus nicht obligat wirtswechselnd, das heißt sie kann ihre gesamte Entwicklung auf ein und derselben Pflanze vollziehen.

In den Pilotanlagen war sie über alle Jahre auf niedrigen Stufen (A–C) zu beobachten; Lediglich in der Blühstreifenanlage Var 3 waren jeweils am zweiten Boniturdurchgang höhere Stufen (D/E) punktuell zu beobachten (Abbildung 52). Bereits an den Folgeterminen traten diese auch ohne Insektizideinsatz in Variante 3 kaum noch in Erscheinung. Ein Massenaufreten wurde in keiner Variante beobachtet.



Abbildung 53 Als Beispiele sich in den Obstanlagen reproduzierender Nützlinge, sitzt eine Schwebfliegenlarve auf der Unterseite eines Apfelbaumblattes und frisst Blattlauslarven (links), sowie eine Marienkäferlarve an einer kleinen Blutlauskolonie (rechts). (© S. Höckendorf)

6.11.2. Blutlaus

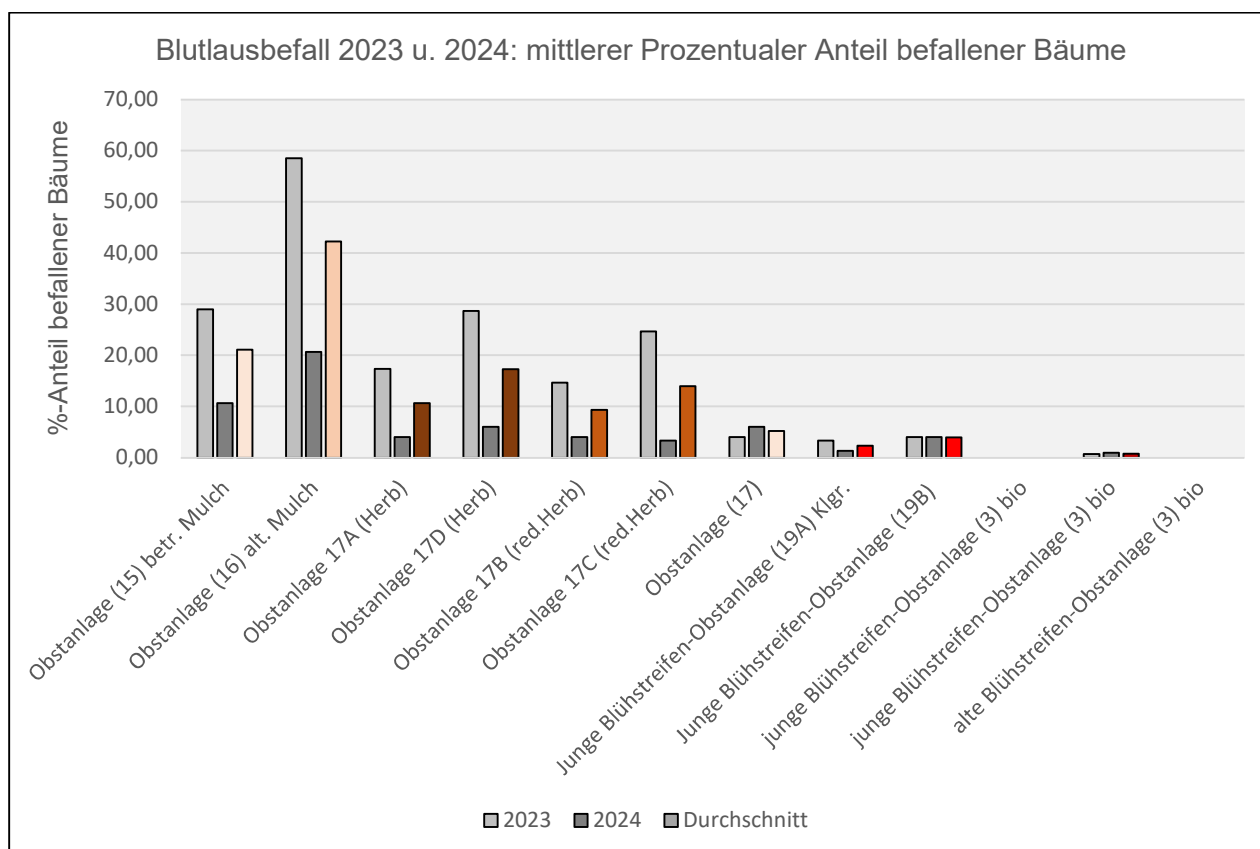


Abbildung 54 Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume in den Jahren 2023, 2024 und Durchschnitt (farbig) der beiden Jahre;

Aus den Blutlausbonituren, die 2023 und 2024 durchgeführt wurden, zeigte sich insbesondere in den Altanlagen ohne Blühstreifen zum Teil erheblichen Befall mit

Blutlaus. Insbesondere im Jahr 2023 waren in den frühen Bonituren starke Kolonien unterhalb der Krone rund um die Veredelungsstellen zu beobachten. Unterschiede im Befall waren zwar erkennbar; allerdings sind direkte Vergleiche zwischen den Anlagen und Interpretationen aufgrund der Unterschiede in Baumalter, der Sortenauswahl und des erfolgten Pflanzenschutzes nur bedingt möglich. (Abbildung 54)

Rund um den Bodensee wurde im Jahr 2024 in weiteren Bonituren ein schleppendes Befallsjahr in puncto Blutläusen beobachtet. Während im Mai, auch in Anlagen mit bekanntem hohem Befallsgrad, noch fast keine Blutläuse detektiert wurden, waren Nützlinge als Gegenspieler direkt mit vorhanden, als die Blutlauspopulationen wuchsen und konnten diese somit umgehend eindämmen.

Der Befallsgrad war in beiden Blühstreifenanlagen (mit jungen bzw. mittelalten Bäumen unterschiedlicher Sorten – Var. 3 und 19) zu den Erhebungsterminen in beiden Jahren sehr gering (2 Bäume insgesamt über den gesamten Erfassungszeitraum bei Var 3; 11 Bäume insgesamt im Jahr 2023 und 8 Bäume insgesamt im Jahr 2024 in Var 19). Zudem waren die erfassten Blutlauskolonien sehr klein. Schäden an den Bäumen waren nicht erkennbar. Beide Anlagen wurden nicht gegen Blutläuse behandelt.

In den Obstanlagen ohne Blühstreifen (15, 16, 17), die zudem ältere Bäume unterschiedlicher Sorten enthielten, zeigte sich ein leicht anderes Bild. Generell war der prozentuale Anteil befallener Bäume im Jahr 2023 höher als im Jahr 2024. Aufgrund der Unterschiede der Anlagen und der betriebsüblichen Insektizidmaßnahmen jeweils kurz nach dem Boniturtermin T1, sind allgemeine Aussagen in Relation zu den Maßnahmen nur bedingt möglich. Der vermeintlich höhere Befall in Variante 16 (alternierend Mulchen) gegenüber Var 15 (betriebsüblich Mulchen) vor allem 2023 und 2024 an T1 sind nicht signifikant und sind vermutlich auf die heterogene Wuchsstärke und Exposition der Anlage zurückzuführen als auf die Mulchvarianten (Abbildung 55). Auch in der Pilotfläche mit unterschiedlichen Herbizidvarianten (Abbildung 56) scheint eher die Exposition als die unterschiedlichen Maßnahmen eine Rolle zu spielen. Der Einbruch der Population nach T1 ist auf den die Pflanzenschutzbehandlung und die später sehr hohe Parasitierung durch Blutlauszehrwespe zu erklären.

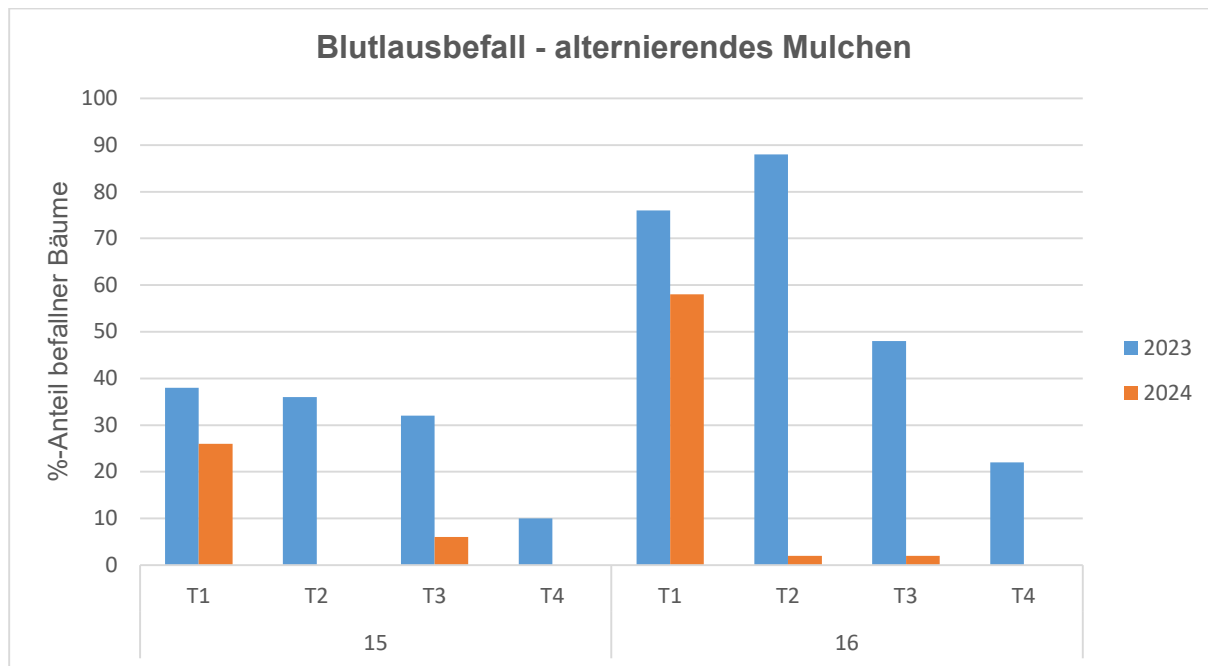


Abbildung 55 Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume 2023 u 2024 in einer Anlage bei betriebsüblichem Mulchen (15) im Vergleich zum alternierenden Mulchen in der gleichen Anlage

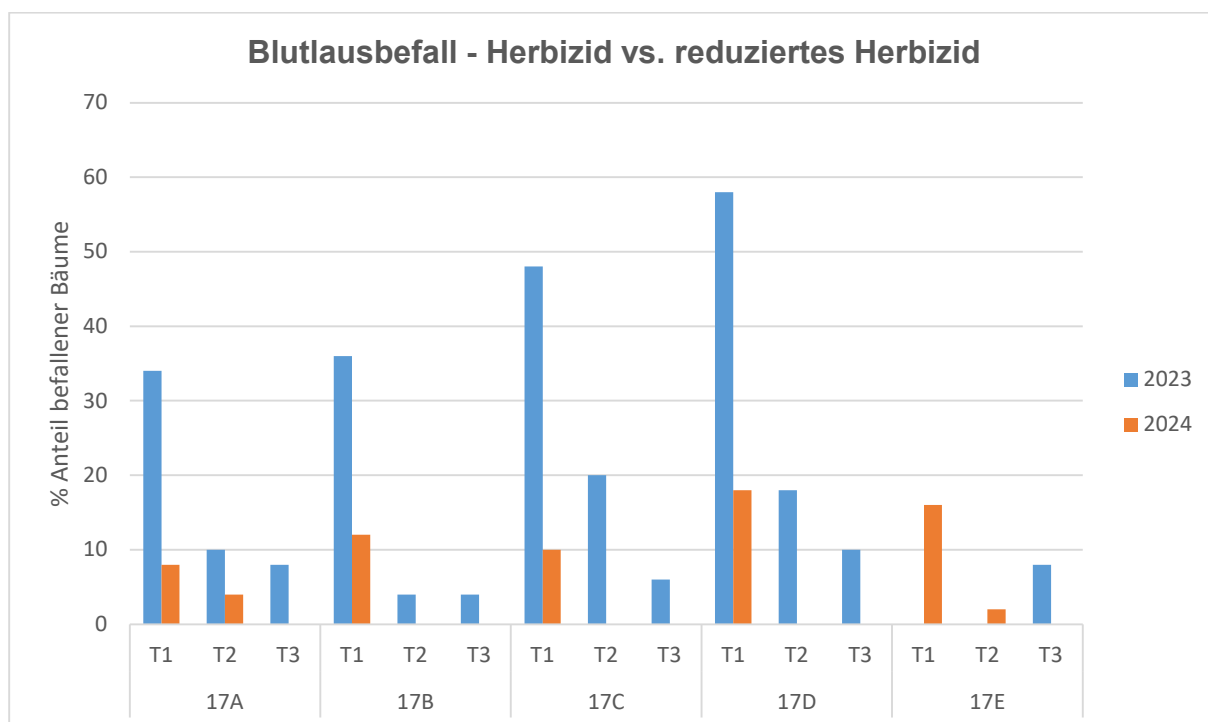


Abbildung 56: Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume 2023 u 2024 in einer Anlage unter Nutzung von Herbizid (17A & 17D) im Vergleich zur Herbizidreduktion (17B & 17C) in der gleichen Anlage, sowie in einer leicht abseits gelegener Anlage (17E).

6.11.3. Zikaden

Relevante Zikadenarten im Obstbau

Als artenreiche Tiergruppe können sie zur ökologischen Artenvielfalt beitragen, dazu können sie im Grünland in großer Zahl auftreten. Es finden sich aber auch einzelne Obstbauschädlinge unter den Zikadenarten. Auch schon in Vorläuferprojekten wurde untersucht (GULMIRA ESENOVA, 2025), inwieweit Zikaden auf mehrjährige Blühstreifen reagieren und ob die Einwanderung der Schadzikaden begünstigen kann. In Tabelle 20 sind Arten, die in den Klopffproben in den Pilotanlagen mit Blühstreifen (BL-O) und Standardobstanlagen (O) besonders relevant als potenzielle Vektoren phytopathogener Erreger oder aufgrund ihres Schadpotentials am Apfellaub sind, aufgeführt. Die Daten sind über alle Jahre und Proben (2022-2024) aufsummiert.

Tabelle 20: Zikaden im Obstbau – potenzielle Vektoren & Laubschadpotential; Zuordnung nach Blühstreifen-Obstanlage (BI-O) vs. Obstanlage (O); Individuenzahlen sind über alle Jahre/Proben summiert; Top-Varianten zeigen je Art die zwei Varianten mit den höchsten Individuenzahlen innerhalb der Gruppe.

Art	BI-O (Ind.)	O (Ind.)	Gesamt	Top-Varianten BI-O	Top-Varianten O
<i>Hebata vitis</i> (Göthe)	413	803	1216	3re (198), 3mi (146)	16 (187), 17C (181)
<i>Kyboasca maligna</i> (Walsh)	118	256	374	3re (77), 3li (15)	17C (149), 17B (43)
<i>Orientus ishidae</i> (Mats.)	106	165	271	3re (54), 3mi (37)	17E (46), 17C (40)
<i>Ribautiana debilis</i> (Dgl.)	120	110	230	3mi (48), 3li (23)	17B (22), 16 (21)
<i>Stictocephala bisonia</i> Kopp & Yonke	115	0	115	3li (61), 3re (21)	–
<i>Zygina flammigera</i> (Geoffr.)	46	57	103	3mi (26), 3re (14)	17A (12), 16 (11)
<i>Edwardsiana crataegi</i> (Dgl.)	18	58	76	3mi (6), 19B (4)	16 (34), 17C (6)
<i>Edwardsiana rosae</i> (L.)	5	6	11	3li (2), 3re (2)	17E (6)

In Abbildung 57 sind neben den aufsummierten Klopffprobenergebnissen (KL) aus den Obstanlagen zusätzlich noch alle Funde an obstbaurelevanter Zikadenarten in der Krautschicht (Kescherproben KE) über alle drei Jahre aufsummiert. Die Darstellung beschränkt sich hierbei auf die Transekten, in denen überhaupt Individuen gefunden werden konnte und beweist, dass in der Krautschicht wenige bis keine Funde der obstbaurelevanten Zikadenarten aufzuweisen waren. Im Einzelnen waren dies:

Die Rebenblattzikade (*Hebata vitis*) dominiert als Gehölzbesiedlerin die Klopffproben der Baumkrone. Sie ist obstbaulich am Apfel i. d. R. unkritisch, jedoch regional an Rebe kritisch. Sie war in allen Obstflächen und hier vor allem in den Varianten 16 und 17C

mit hohen Summen zu finden. In den Blühstreifenanlagen (BL-O) ist die Art v. a. in den Einzelreihen 3re/3mi präsent,

Die Amerikanische Apfel-Blattzikade (*Kyboasca maligna*) besiedelt bevorzugt die Baumkrone von Apfel und wird somit überwiegend in Klopfproben erfasst; Höchste Dichten waren in den Obstvarianten O (17C, 17B) und in BL-O ist Variante 3re deutlich; Die Orientzikade/Orientzirpe (*Orientus ishidae*) verursacht typische Saugschäden am Apfellaub und bildet 1 Generation/Jahr. Die Rolle als Triebsucht-Vektor in Mitteleuropa wird als gering eingeschätzt (GULMIRA ESENOVA, 2025). In den Proben sind die Obstanlagen (O) 17E/17C am individuenstärksten; in BL-O fallen 3re/3mi auf.

Die Brombeer-Blattzikade (*Ribautiana debilis*) ist eine typische Gehölzsaum-Art der Baumkrone und ist obstbaulich üblicherweise unkritisch. Höchste Dichten in BL-O (3C, 3B, 3A); in O (z. B. 16, 17B) regelmäßig,

Die Büffelzikade (*Stictocephala bisonia*) ist ein Stratenwechsler. Als Larven saugen sie in der Krautschicht, wohingegen die Adulten den Pflanzensaft von Laubgehölzen bevorzugen. Problematisch kann vor allem deren Eiablage unter die Rinde sein und vor allem Jungtriebe/-bäume nachhaltig schädigen. in den Erhebungen war die Art in den Blühstreifenvarianten BL-O (3A–3C) – sowohl in der Krautschicht, als auch in den Klopfproben in den Baumkronen vereinzelt nachzuweisen. In den Obstanlagen ohne Blühstreifen (O) konnte die Art nicht nachgewiesen werden.

Die Gemeine Feuerzikade (*Zygina flammigera*) ist eine „Gehölz“art der Baumkrone; Durch Sie verursachte Saugschäden an Obstgehölzen sind möglich, haben i. d. R. aber wenig Relevanz. In den BL-O Varianten trat diese Art moderat auf, in den Standard-Obstanlagen O (16, 17A–E) dagegen regelmäßig;

Die Apfellaubzikade (*Edwardsiana crataegi*) ist an holzige Rosaceen gebunden, ihr Schaden ist am Apfel aber selten wirtschaftlich relevant. Schwerpunkt des Auftretens im Versuch waren die Obstvarianten O (bes. 16); In niedrigen Summen in den Blühstreifenvarianten (u. a. 19B/3-Parzellen) zu finden.

Auch die Gemeine Rosenlaubzikade (*Edwardsiana rosae*) ist eine Begleitart der Gehölzschicht und hat üblicherweise keine obstbauliche Relevanz.

Nachgewiesen u. a. in Obstanlagen 17E und vereinzelt in Varianten von BL-O und Brachen.

(Detailbeschreibung der Arten siehe Expertenbericht im Anhang: Nickel 2025)

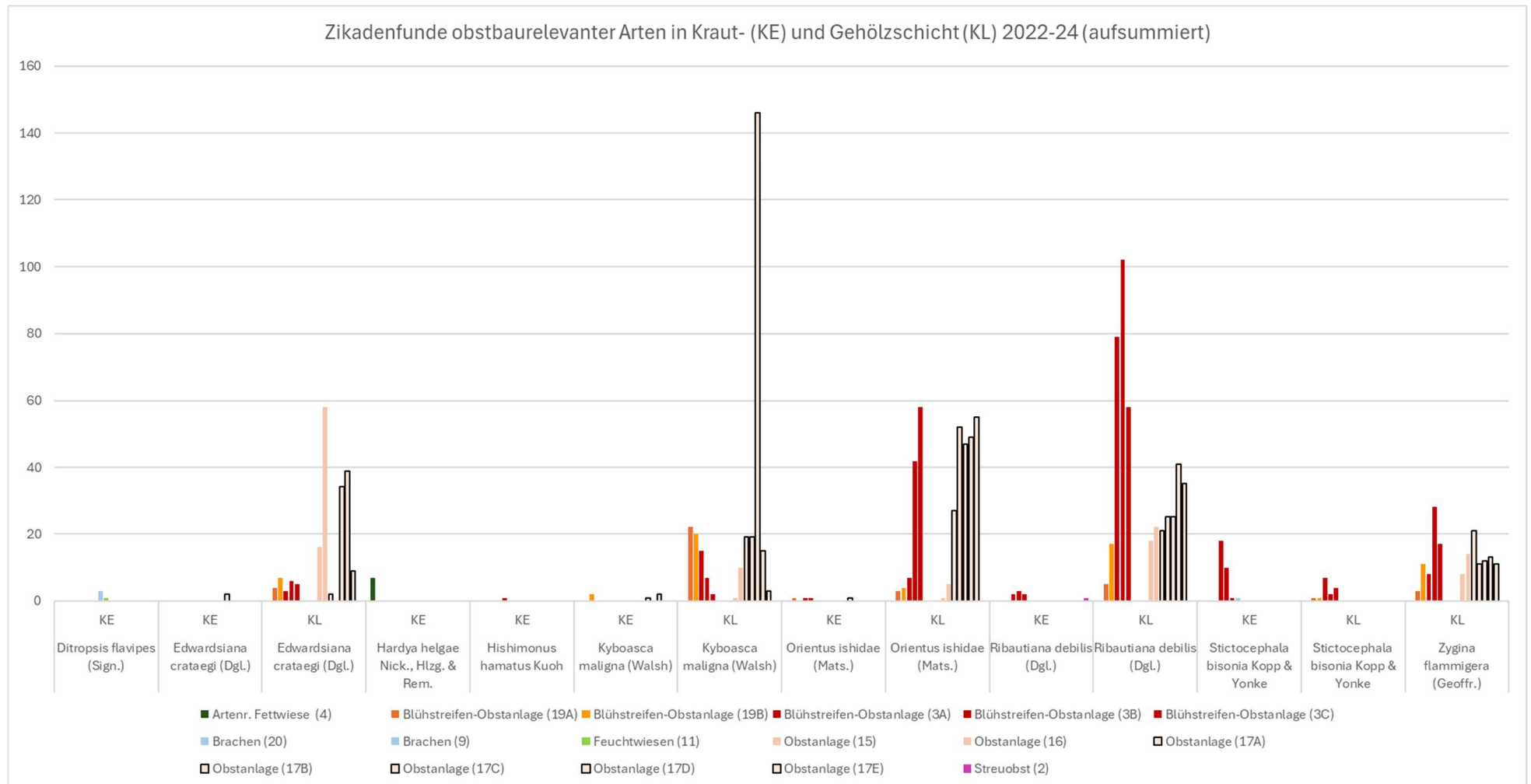


Abbildung 57 aufsummierte Individuenzahl obstbaurelevanter Zikadenarten in der Kraut- und Gehölzschicht 2022-2024 auf den Einzelflächen gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila);

6.11.4. Wanzen

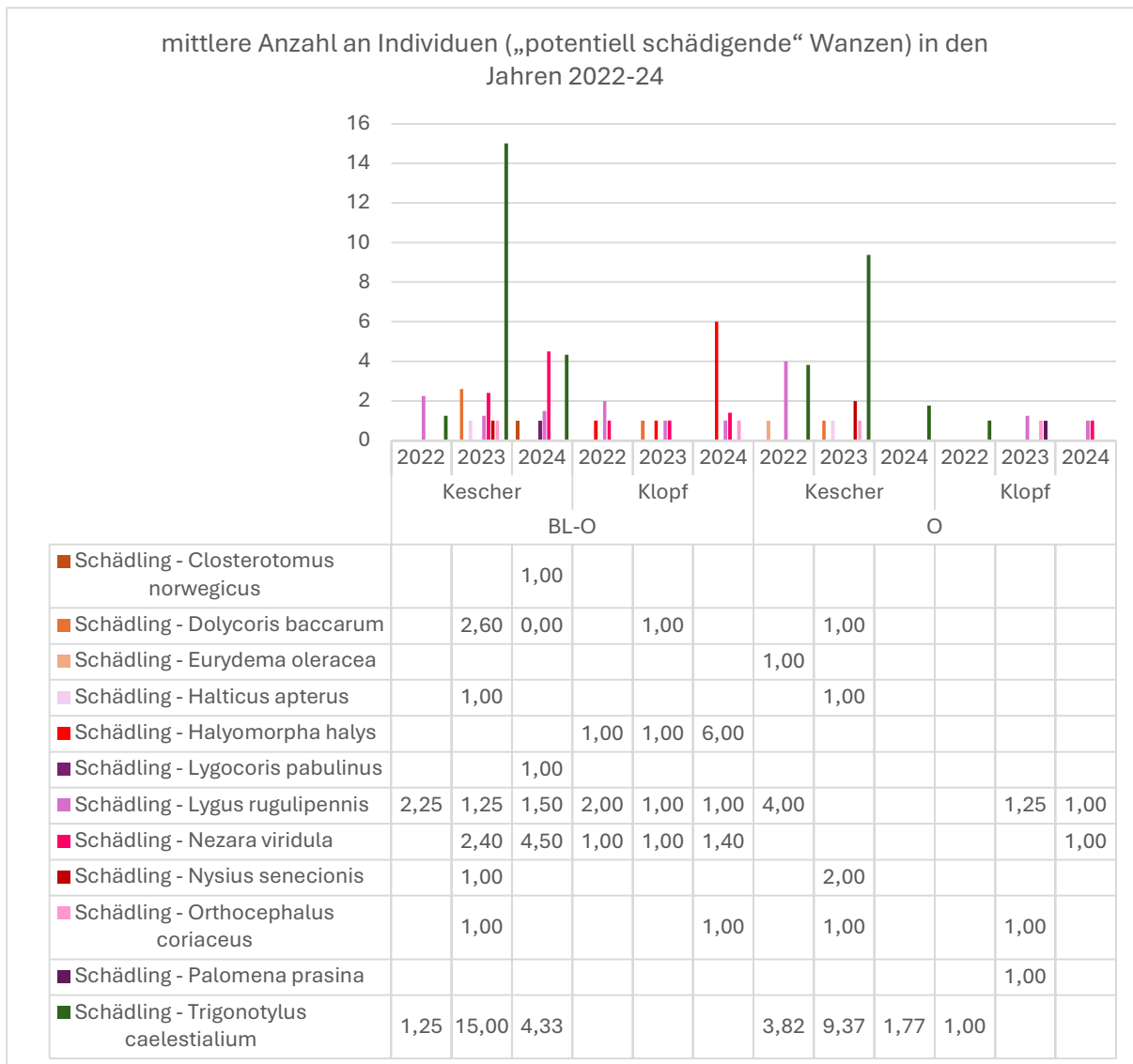


Tabelle 21: Durchschnittliche Anzahl an Individuen potenziell schädigender Wanzenarten in der Kraut- (=Kescherproben) und Gehölzschicht (=Klopffprobe) in Obstanlagen (O) und den Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O) in den Jahren 2022-2024.

Dem nützlingsdominierten Bild der Gehölzschicht (Tabelle 22) steht eine Krautschicht gegenüber, in der potenziell schadrelevante Artenkomplexe (v. a. *Lygus spp.*) regelhaft auftreten (Tabelle 21). Diese Taxa sind in offenen Wiesen- und Ackerbegleitstrukturen häufig und können bei Ressourcenkonzentration bzw. in warmen Jahren lokal hohe Dichten erreichen. Zusätzlich wurden mit *Nezara viridula* (Grüne Reisswanze) und *Halyomorpha halys* (Marmorierte Baumwanze) Arten nachgewiesen, die im Obst- und Gemüsebau als problematisch gelten können. In den Rohdaten sind diese Arten nicht dominierend, ihre wiederholten Nachweise – insbesondere in blühstreifenassoziierten

Bereichen – markieren jedoch einen relevanten Monitoringfokus, da Populationsanstiege stark witterungsabhängig sind.

Palomena prasina (Grüne Stinkwanze) trat ausschließlich in einer einzelnen Klopfpote (8/2023) mit einem weiblichen Individuum auf (Fläche 17 B). Weitere Individuen von *Palomena sp.* (d.h. nicht auf Art bestimmbar) traten in den drei Jahren vereinzelt als Larven in fünf einzelnen Klopfpoten (Varianten 17D, 17E, 17D, 2 x 3mi) und zwei Krautschichtproben (17E und 26) auf.

Acht Individuen von *Halyomorpha halys* (Marmorierte Baumwanze) wurden ausschließlich in Klopfpoten gefunden. Sämtliche Funde befanden sich auf Fläche 3B waren noch im Larvenstadium und verteilten sich auf insgesamt 3 Proben. Durch das Auftreten von Larvenstadien ist eine lokale Vermehrung anzunehmen.

Nezara viridula (Grüne Reiskwanze) trat in Klopfpoten (9 Adulte und 10 Larven) und Krautschichtbeprobungen (2 Adulte und 36 Larven) auf. Das Auftreten von Larvenstadien zeigt eine lokale Vermehrung an. Funde gab es über alle Jahre, die meisten im späteren Verlauf der Beprobungssaison. Bei Klopfpoten beschränkten sich die Funde auf Flächen 3 und 17.

Bei Krautschichtbeprobungen wurden die Funde vorwiegend auf Fläche 3 gemacht; hier kann sich die Art im Blühstreifen vermehren. Zudem wurde ein adultes Männchen auf Fläche 20, und Larven auf Fläche 4, Fläche 10 und Fläche 23 nachgewiesen. Dies spricht für weitere Habitate im Gebiet, die eine Vermehrung der Art ermöglichen und somit den Schadensdruck bzw. die Notwendigkeit von Schadensmonitoring auf Obstbauflächen erhöhen.

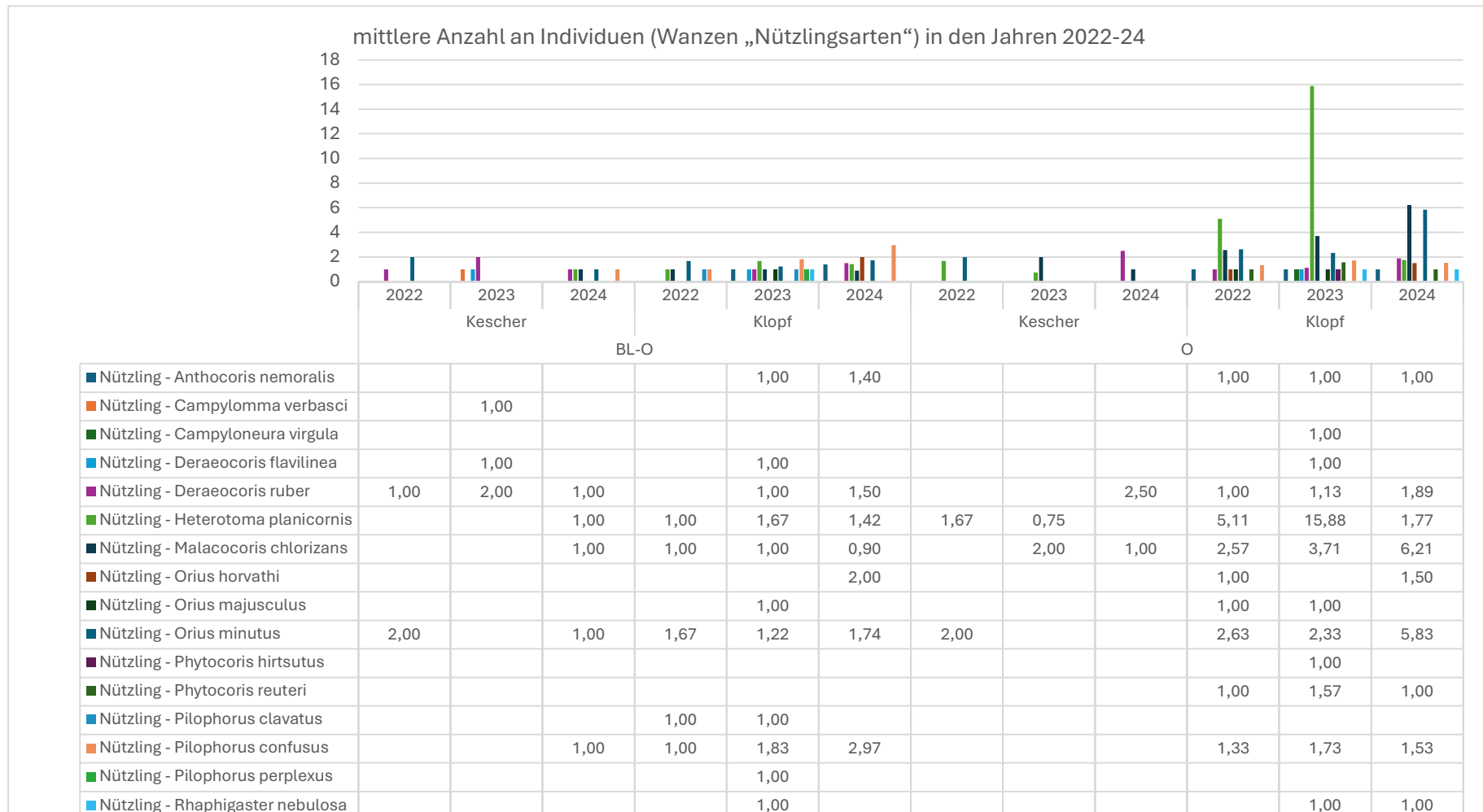


Tabelle 22: Durchschnittliche Anzahl an Individuen potentiell räuberischer („Nützling“) Wanzenarten in der Kraut- (=Kescherproben) und Gehölzschicht (=Klopfprobe) in Obstanlagen (O) und den Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O) in den Jahren 2022-2024.

In der Baumschicht (Klopf) der Obstanlagen sind vor allem Orius-Arten, *Pilophorus confusus*, *Heterotoma planicornis* und *Malacocoris chlorizans* prägend. Diese Gruppen sind funktionell relevant, da sie überwiegend räuberisch bzw. zoophytophag leben und damit einen Beitrag zur Regulation von Blattlaus- und Blattflohkomplexen leisten können. Dass diese Taxa in nahezu allen Varianten der Klopfproben wiederkehrend auftreten, spricht für ein ausreichendes Angebot an alternativer Beute. Besonders *Orius minutus* und *Pilophorus confusus* können dabei als praxisrelevante Nützlingsindikatoren verstanden werden.

6.11.5. Diverse Nützlinge

Abbildung 58 zeigt aufsummierte Individuenzahlen von Nützlingsgruppen aus den visuellen Kontrollen. Im Jahr 2022 wurden jährlich drei, in 2023–2024 vier Kontrollen durchgeführt. Die Werte sind daher als Summen über Boniturtermine zu lesen und zwischen Jahren nur eingeschränkt direkt vergleichbar (unterschiedliche Terminzahlen).

Über alle Jahre hinweg weisen die Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O = Var. 3+19) höhere Summen an Nützlingsindividuen auf als die Obstanlagen ohne Blühstreifen (O = Var. 15+16). Besonders 2023 zeigt BL-O die höchsten Summen, während 2024 in beiden Gruppen ein Rückgang sichtbar ist. In O ist 2023 ein deutlicher Anstieg gegenüber 2022 erkennbar; 2024 fällt wieder ab.

Beutemuster der in Abbildung 58 erfassten Nützlingsgruppen:

- Schwebfliegenlarven (Syrphidae): spezialisierte Blattlaus- und Blutlausfeinde; Eiablage gezielt in Blattlauskolonien.
- Florfliegen (Chrysopidae): Larven („Blattlauslöwen“) fressen große Mengen Blattläuse; adulte Tiere nutzen Nektar/Pollen/Honigtau.
- Marienkäfer (Coccinellidae): Larven und Adulte fressen Blattläuse (inkl. Blutlaus), teils auch weitere weichhäutige Schädlinge.
- Ohrenkneifer (*Forficula auricularia*): nachtaktive Blattlausjäger; bei Beutemangel auch an Pflanzen/Früchten (sekundäre Schäden möglich).
- Spinnen (Araneae): Generalisten; tragen als Prädatoren zur Dämpfung verschiedener Arthropodenpopulationen bei.

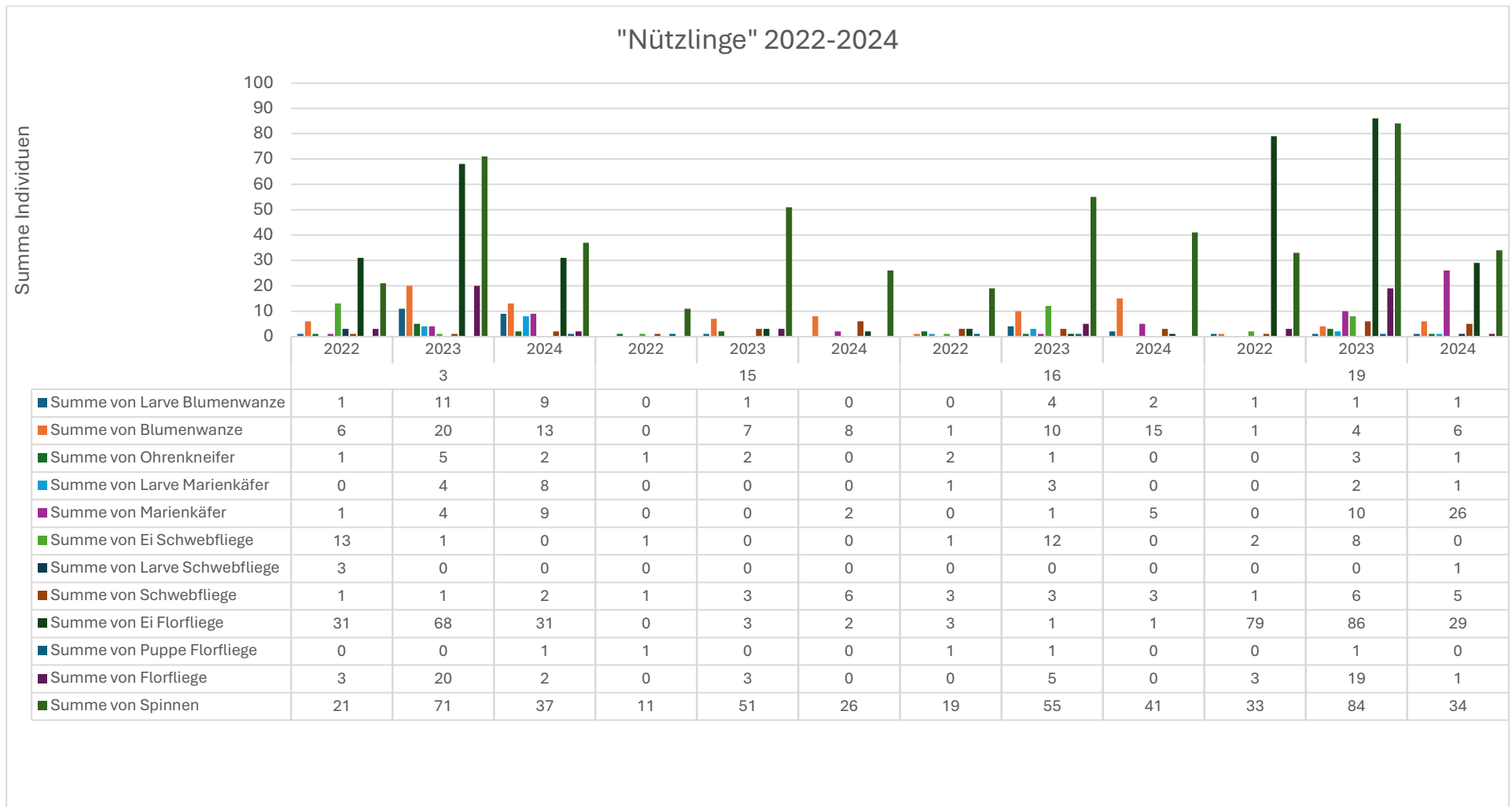


Abbildung 58 Aufsummierte Individuenzahlen bei jährlich drei (2022) bzw. vier (2023-24) visuellen Kontrollen in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betriebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16).

6.11.6. Mäuse

In der Pilotanlage Fuchshof mit den Block-Varianten ‚Alternierend gemulcht‘ (Abbildung 59) und ‚Standard gemulcht‘ (Abbildung 60) wurden 2023 in zwei Boniturdurchgängen im Juli und Oktober (1/23 u 2/23) jeweils zehn Reihen (R13-R23) Baumweise auf Schadsymptome (ohne Symptome (blaue Balken), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot)) bonitiert. In beiden Blöcken ist eine räumliche Heterogenität sichtbar: Reihen an den rechten Blockrändern tragen an beiden Boniturterminen häufiger Symptome, während in der Blockmitte und linken Blockrändern geringere bis keine Symptome auftreten. Dieser Rand-Innen-Kontrast ist in beiden Pflegeregistern erkennbar, wenn auch mit leicht unterschiedlicher Ausprägung je Termin.

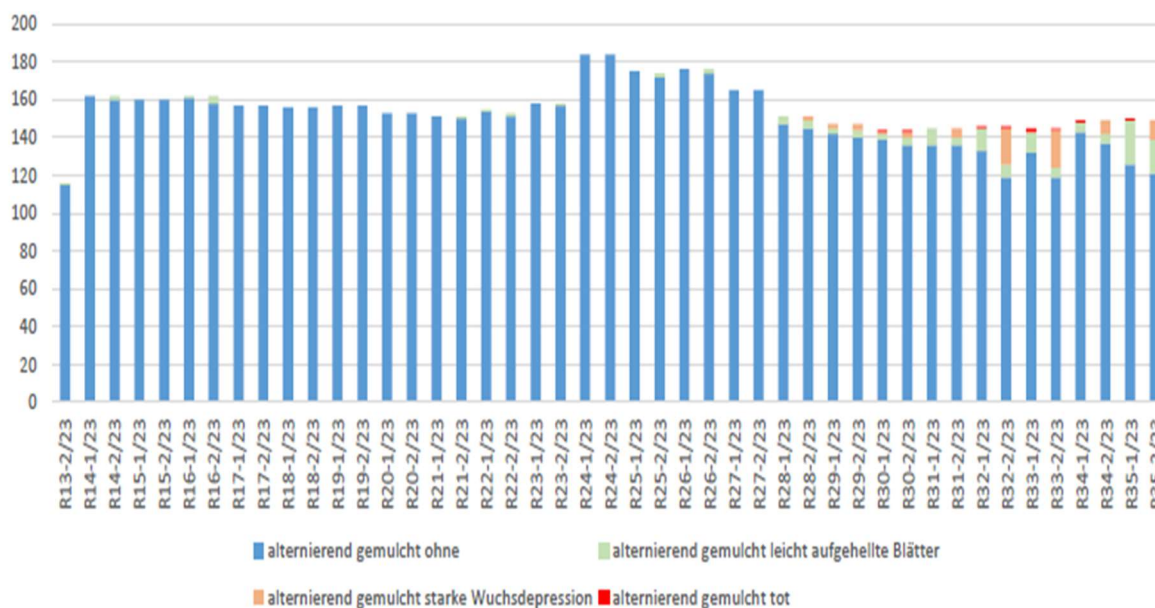


Abbildung 59 Mausbefall (Wühlmaus) 2023; Pilotanlage Fuchshof; Alternierend gemulcht; Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R13-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli) und 2/23 (Oktober);

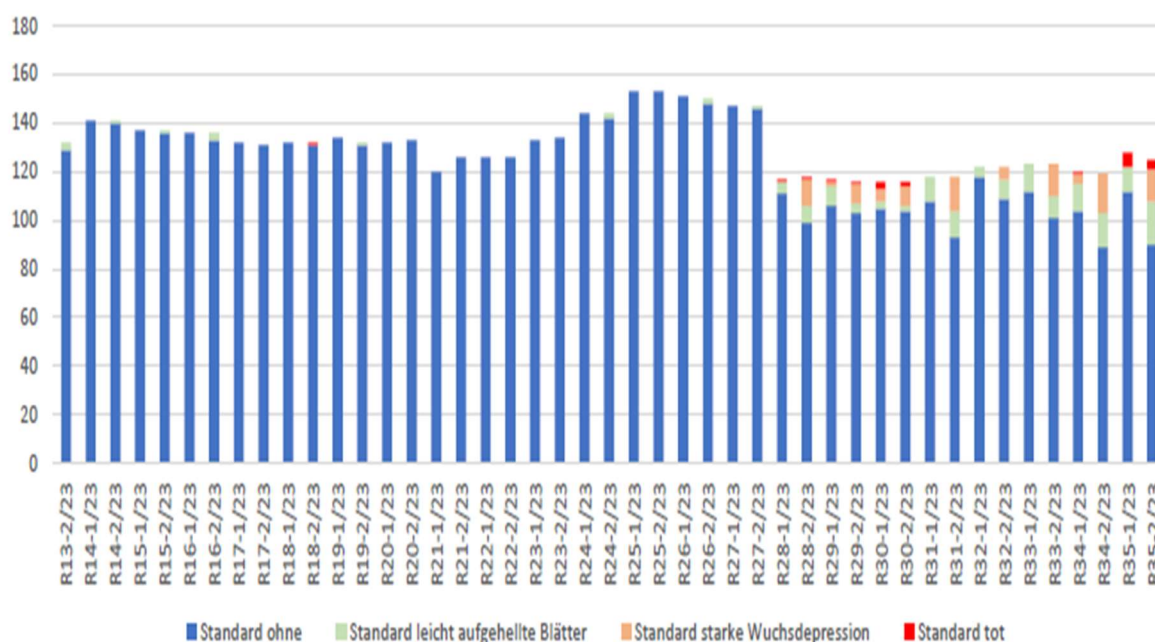


Abbildung 60 Mausebfall (Wühlmaus) 2023; Pilotanlage Fuchshof; Standard gemulcht; Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R13-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli) und 2/23 (Oktober);

Auf dem Betrieb Honsel konnten im Jahr 2023 an drei Boniturterminen (8.5., 14.6., 12.9.) lediglich im Juni an 5 Stellen Wühlmausaktivität gefunden werden. Symptome an den Bäumen waren gar nicht festzustellen. Die Fundstellen zeichneten kein Muster für die Art der Unterstockmaßnahmen (reduziert Herbizid kombiniert mit mechanischem Fadengerät und Herbizid Standard) und damit war aufgrund des geringen Befallsniveaus keine Unterschiede in den Varianten nachzuweisen.

Mausbäume; Symptome 7/2023; 10/2023 u. 5/2024; Pilotanlage Romer



Abbildung 61 Mausbefall (Wühlmaus) 2023/24; Pilotanlage Romer; Blühstreifen und Klee gras (jede 2.Reihe); Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R1-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli), 2/23 (Oktober) und 1/24 (Mai);

In der Pilotanlage Romer wurden an drei Terminen - 7/2023; 10/2023 u. 5/2024 - Bonituren auf geschädigte Bäume verursacht durch Wühlmaus durchgeführt und in Abbildung 61 die Ergebnisse in den drei Balkendiagrammen dargestellt. Hierin sind jeweils in den Baumreihen R1–R23 die Anzahl der Bäume mit Symptomen in drei Kategorien dargestellt: „ohne Symptom“ (blau), „leicht aufgehellte Blätter“ (grün), „starke Wuchsdepression“ (beige), „tot“ (rot). Zwischen den Terminen ist ein ausgeprägter Jahresgang erkennbar (Anstieg in 2023, differenzierte Lage in 5/2024). Innerhalb der Anlage zeigen sich Häufungen symptomatischer Bäume an den Anlagenrändern (Randreihen), während die Reihen im Binnenbereich überwiegend niedrigere Balkenhöhen aufweisen.

- 7/2023: In mehreren Randreihen treten erhöhte Summen symptomatischer Bäume auf, während die mittleren Reihen geringere Werte zeigen.
- 10/2023: Die Symptomintensität verlagert sich nur teilweise; die Randlastigkeit bleibt

sichtbar.

- 5/2024: Insgesamt geringere Symptomlast, mit weiterhin erkennbarer Randbetonung in einzelnen Reihen.

Die Abbildungen stützen einen „Randgradienten“: Ränder (exponiert gegenüber angrenzender Vegetation) weisen häufiger Symptombäume auf als der Innenbereich. Der Einfluß der alternierend wechselnden Fahrgassenbegrünung mit einerseits „mit Blühstreifen“ und andererseits „Kleemischung“ auf die Befallsverteilung wird in den Ergebnissen nicht abgebildet.

Auch die Boniturergebnisse (ohne Graphik) in der Blühmischungsvariante der Mainau GmbH weisen ein nesterweise Wühlmausaktivität auf geringem Niveau auf, bei dem ebenfalls kein Zusammenhang zu den Maßnahmen hergestellt werden kann.

Tabelle 23 Zeitaufwand (h/ha) für Mäusebekämpfung auf Pilotfläche mit Blühstreifen im Vergleich zu Betriebsstandard auf dem Betrieb Romer;

Obstanlagen Romer		mit Blühstreifen	Standard
Mäusebekämpfung	ha	2	9
Aufwand Mäusebekämpfung	Stunden gesamt (h)	35	7,5
	h/ha	17,5	0,8
Anteil an Gesamtaufwand	%	82,4	17,6

Zusätzlich zu den Schadaufreten durch Wühlmäuse wurde auf dem Betrieb Romer der Zeitaufwand für die Mäusebekämpfung auf der Pilotfläche mit Blühstreifen im Vergleich zum betriebsüblichen Aufwand in Standardanlagen ohne Blühstreifen erfasst. Die Tabelle weist für die Pilotanlage mit Blühstreifen ein mehr als zwanzigfach höheren Zeitaufwand für die Bekämpfung auf. Zu beachten ist jedoch, dass es sich bei der Pilotanlage um eine Neupflanzung handelt und bei den 9 ha Standardbetriebsvarianten es sich um Anlagen aller Altersgruppen handelt und die Zeiterfassung nur für ein Jahr (2023) erfolgt ist.

F. Diskussion

7. Potential aufgewerteter Obstanlagen für die Artenvielfalt im Gebiet



Abbildung 62 Pilotanlage Mainau

7.1. Blühphänologie

Im Jahr 2022 gab es nur sehr wenige trocken-warme Tage, an denen eine Heumahd möglich war, d.h. der überwiegende Teil aller Heuwiesen wurde in derselben Woche gemäht (v.a. der 2. Schnitt). Das Blütenangebot reduzierte sich dadurch schlagartig im gesamten Naturraum. Einen guten Ausgleich boten die Fahrgassen-Blühmischungen in den Obstanlagen. Die Mulchschnitte in den Betrieben unterschieden sich und zusätzlich wurde immer nur jede zweite Reihe gemulcht, so dass fast durchgehend ein gutes Blütenangebot vorhanden war. In 2023 war der Unterschied nicht so deutlich ausgeprägt, da es wochenlang gutes Heuwetter gab. Deutlich zu sehen ist, dass Feuchtwiesen eher im Frühsommer ihren Hauptblühaspekt erreichen, während trockeneres artenreiches Grünland auch nach dem ersten Schnitt wieder voll erblüht.

Blühabundancen 2024 im Vergleich von "Artenreichem Grünland" und "Obstanlagen mit Blühmischung"



Abbildung 63 Blütenangebot (Summe der Blühabundanzklassen) im Jahresverlauf im Vergleich „Artenreiches Grünland“ und „Obstanlagen mit Blühmischung“ für die einzelnen Jahre 2022 bis 2024

7.2. Effekte von Blühstreifen und Hochstaudensäumen

Die drei Projektjahre belegen, dass die in den Fahrgassen angelegten Blühstreifen die jahreszeitliche Verfügbarkeit von Blütenressourcen in Obstanlagen deutlich ausweiten. Über die Vegetationsperiode entsteht ein verstetigtes Blüten- und Strukturangebot, das sich in mehreren Artengruppen positiv niederschlägt. Die Stärke des Effekts variiert jedoch zwischen Taxa und Straten, und sie ist bei älteren, gut etablierten Blühstreifen (Variante 3) ausgeprägter als bei jüngeren Einsaaten (Variante 19).

- Wildbienen (*Apoidea*)

In der Krautschicht werden die deutlichsten Zugewinne registriert: Die Blühstreifen-Obstanlagen erreichen die höchsten Wildbienen-Artenzahlen des Datensatzes, mit 31 Arten in Variante 3 (drei Teilflächen) und 18 Arten in Variante 19 (zwei Teilflächen). Damit liegen beide BL-O-Varianten über den artenreichsten Brache-/Hochstaudenflächen und deutlich über Obstanlagen ohne Blühstreifen. Der Effekt manifestiert sich primär in der Krautschicht (Kescher); Klopffproben der Baumschicht erbrachten nur vereinzelte Zufallsfänge. Die geförderte Gemeinschaft besteht überwiegend aus generalistischen, in Obstanlagen üblichen Arten; ein zusätzlicher Mehrwert entsteht lokal dort, wo Sand-Rohbodenstellen als Nistressource am Rand von BL-O eingebunden sind.

- Tagfalter (*Lepidoptera: Rhopalocera*)

Im Vergleich zu Obstanlagen ohne Blühstreifen weisen BL-O-Flächen konsistent höhere Falterdichten und -artenzahlen auf; im direkten Vergleich mit artenreichem Grünland und Streuobstwiesen liegen sie meist im mittleren bis oberen Bereich. Stark profitieren vor allem Vertreter der Gattungen *Pieris* (Kohlweißlinge) und *Polyommatus* (Bläulinge); wiederkehrend wurden typische Offenlandarten wie Tagpfauenauge und Admiral erfasst. Interannuelle Schwankungen (Peak 2023) spiegeln witterungs- und phänologiebedingte Effekte der Krautschicht wider bzw. Pflegeeingriffe wie beispielsweise das Schröpfen des Blühstreifens. Diese ändern aber nichts am grundsätzlichen Vorsprung der BL-O gegenüber nicht aufgewerteten Obstanlagen.



Abbildung 64 Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*)

- Heuschrecken (*Saltatoria*)

Die Blühstreifen in den BL-O Varianten begünstigen Offenland-Generalisten (u. a. *Chorthippus parallelus*, *C. biguttulus*, *Tettigonia viridissima*, *Gryllus campestris*) und erreicht je nach Jahr/Teilfläche bis zu 14 Arten bei mittleren Individuenzahlen. Insgesamt bleiben jedoch Streuobstwiesen, Mähwiesen und strukturreiche Brachen für Heuschrecken die „Spitzenhabitate“ des Projektgebiets; Die BL-O Varianten liegen deutlich über Obstanlagen ohne Blühstreifen, aber unterhalb der extensiven Grünland-Referenzen.

- Wanzen (*Heteroptera*)

Die Wirkung der Blühstreifen ist strartenspezifisch. In der Krautschicht (Kescher) tragen BL-O-Flächen – besonders die Variante 3 – zu hohen Wanzen-Artenzahlen bei (mit hohen Anteilen häufiger Grünland- /Saumarten). In der Gehölzschicht (Klopfproben) dominieren zoophytophage/räuberische Arten (z. B. *Orius spp.*, *Heterotoma planicornis*, *Malacocoris chlorizans*, *Pilophorus confusus*). Ein positiver Blühstreifen-Effekt ist hier jedoch nur für Variante 3 nachweisbar; die junge BL-O-Anlage (Var. 19) liegt auf Niveau oder unterhalb der gemulchten Vergleichsanlagen. Dies kann einerseits an dem noch geringen Kronenvolumen und entsprechenden



Abbildung 65 junge Blühstreifenanlage (Var. 19) mit noch geringem Kronenvolumen.

geringeren Fangergebnisse in den Klopfproben liegen. Andererseits zeigt das Ergebnis die Bedeutung von Etablierungsphase und Vegetationsentwicklung für prädatorengünstige Kronenhabitate sowie für die Nützlingsförderung in Junganlagen.

- Spinnen (*Araneae*)

Für Spinnen fällt die BL-O-Bilanz verhaltener aus. In den Baumkronen (Klopfproben) liegen Blühstreifen- und Klee gras-Varianten über den gesamten Zeitraum überwiegend im unterdurchschnittlichen Bereich, während gemulchte Teilflächen, Varianten der Pilotfläche 17 sowie Streu- und Mähwiesen höhere Arten- und Fangzahlen erreichen. In der Krautschicht verbleiben die Artenzahlen auf vielen BL-O-Teilflächen unter 10 Arten; Mähwiesen/Brachen liegen deutlich darüber. Spinnen

reagieren somit stärker auf breite, langlebige, hochwüchsige Saum-/Wiesenstrukturen als auf schmale, gepflegte Fahrgassenblühstreifen. Auch ist zu berücksichtigen, dass bei entsprechend hohen Streifen, mit Kräutern, die widerstandsfähige Stängel aufweisen, Spinnen generell mit dem Kescher eher schwierig abzufangen sind.

- Zikaden (Auchenorrhyncha)

In der Krautschicht erreichen Obstanlagen mit und ohne Blühstreifen ähnliche Artenzahlen wie weitere Offenlandstrukturen; das spiegelt die kleinräumige Heterogenität der Obstanlagen (Fahrgassen, Baumstreifen, Ränder) und den methodischen „Querschnitts-Effekt“ der Kescherfänge wider. Dominant sind Pionier- und eurytope Arten der Krautschicht (z. B. *Macrosteles laevis*) sowie – in der Gehölzschicht – arboricole Taxa inklusive Neozoen (*Orientus ishidae*, *Kyboasca maligna*, *Edwardsiana crataegi*). Naturschutzfachlich hochrangig gefährdete Feuchtgebietsarten konzentrieren sich auf Feucht- und Streuwiesen, nicht auf BL-O.

7.3. Potential alternierendes Mulchregime in der Fahrgasse und Herbizidreduktion

Die Durchführung der unterschiedlichen Mulchregime konnte auf dem Versuchsbetrieb in keinem der Jahre mit der notwendigen Konsequenz durchgeführt werden. Vor allem notwendige Insektizidmaßnahmen machten während der Hauptwachstumsphase ein Abmulchen der Gassen in beiden Varianten (15 u. 16) notwendig. Die anschließende Rückkehr zum alternierenden System in Variante 16 brachte in der Vegetationshöhe u.a. auch wegen trockener Witterung nur kleine Unterschiede und damit allenfalls leicht erhöhte Habitatsdiversität. Diese Maßnahme führte somit nur zu moderaten Unterschieden in den Fangzahlen: Sowohl Spinnen- als auch Zikaden- und Wanzenfänge bleiben in beiden Varianten niedrig, wobei Variante 16 tendenziell etwas höhere Werte erreicht. Die dominierenden



Abbildung 66; mit Weißklee dominierte Mulchvariante 16;

Spinnenarten stammen weiterhin überwiegend aus den Baumkronen, da die Krautschicht nur wenige Jagdhabitats bzw. keine Strukturen für Netzhänger bereitstellt. Deutlicher fallen die Unterschiede zwischen den Herbizidvarianten der Pilotanlage 17 aus. In den Standardvarianten 17A und 17D führt die vollständige Krautbeseitigung (mit Herbizid) im Unterstockbereich zu einer nahezu strukturlosen Vegetationszone, die von krautschichtabhängigen Arthropoden kaum genutzt werden kann. Dies ist in den sehr niedrigen Fangzahlen für Spinnen, Wanzen und Zikaden sichtbar. Die Varianten mit reduzierter Herbizidanwendung (17B und 17C) ermöglichen zeitweise Krautaufwuchs und zeigen dadurch messbare, wenngleich begrenzte Zuwächse in Arten- und Individuenzahlen. Diese betreffen vor allem Zikaden und Spinnen, deren Vorkommen sensibel auf Vegetationshöhe und Deckungsgrad reagieren. Auch Wanzen profitieren von geringfügig komplexeren Mikrohabitaten.

In der Baumschicht zeigen alle Varianten – unabhängig vom Mulch- oder Herbizidregime – eine deutlich höhere Artenvielfalt als in der Krautschicht. Die Klopfschirmfänge weisen für die Varianten 15, 16 und 17 jeweils zwischen 12 und 19 Wanzenarten nach, dominiert von räuberischen oder zoophytophagen Arten wie *Orius spp.* oder *Malacocoris chlorizans*. Diese Gruppen profitieren von den in den Baumkronen vorhandenen Beuteorganismen wie Blattläusen und Milben. Der Einfluss der Unterbodenpflege ist hier gering, da die Kronenzönosen primär von Baumarchitektur, Sortenunterschieden und Beuteangebot bestimmt werden.

Im Vergleich zu extensiven Strukturen des Projektgebiets – insbesondere Streuobstwiesen, Brachen, Feucht- und Mähwiesen – bleiben alle Obstanlagenvarianten ohne Blühstreifen deutlich zurück. Sowohl Arten- als auch Individuenzahlen in der Krautschicht erreichen diese Niveaus nicht annähernd. Während Blühstreifen-Obstanlagen klar erkennbare Aufwertungseffekte zeigen, bleiben die konventionell behandelten Flächen 15, 16 und 17 strukturell arm und funktional eingeschränkt. Dies gilt insbesondere für Wildbienen, Tagfalter und Heuschrecken, deren Vorkommen in den Bewirtschaftungsvarianten 15–17 nur in sehr geringen Dichten beobachtet wurden. Ausnahme bildet hierbei das Potential der Baumstreifen im zeitigen Frühjahr; (Hermann, Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen, 2024)

Die Stärken dieser Obstanlagen liegen damit primär in ihrer Baumschicht. Dort etablieren sich stabile Nützlingszönosen, insbesondere räuberische Wanzen und Spinnen, die potenziell zur Schädlingsregulation beitragen können. Diese

Kronengemeinschaften besitzen ein gewisses Biodiversitätspotenzial, das jedoch durch monotone Bodenstrukturen nicht verstärkt wird. Die Schwächen liegen fast ausnahmslos in der Krautschicht: Herbizidanwendung führt zu Habitatverlust, Mulchregime homogenisieren die Vegetation und reduzieren die potenzielle Vielfalt an Mikrohabitaten.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sowohl alternierendes Mulchen in der durchgeführten Form als auch reduzierte Herbizidanwendung kleine, aber kaum strukturbildende Verbesserungen für die Krautschichtfauna bewirkten. Ihr Beitrag zur Gesamtbiodiversität bleibt jedoch begrenzt. Die Obstbaustruktur besitzt zwar Biodiversitätspotenzial, dieses entfaltet sich jedoch hauptsächlich in der Baumschicht und bleibt im Bodenbereich unzureichend ausgeschöpft. Eine deutliche Aufwertung der Varianten 15, 16 und 17 wäre nur durch zusätzliche Maßnahmen möglich – insbesondere durch dauerhafte, artenreiche Krautstreifen oder Blühflächen, die über das derzeit erreichte Niveau in diesen Anlagen hinausgehen.

7.4. Refugialfläche Obstanlage

7.4.1. Besondere Strukturen und Nisthilfen für Wildbienen

In einer ersten Fallstudie (Hermann, Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen, 2024) hat sich gezeigt, dass in den Baumstreifen von Tafeläpfeln sich schon bis Mitte März eine moderat artenreiche und üppig blühende Unkrautflora entwickeln kann. Da es im zeitigen Frühjahr in den Obstanlagen wie auch generell in der freien Landschaft sonst kaum Blüten gibt, haben die Baumstreifen - sofern diese nicht zu früh mechanisch umgebrochen werden - eine wichtige Rolle als erste Nahrung für die Blütenbesucher nach ihrer Winterruhe. Dies wird durch die zahlreichen Fliegen, Honig- und Wildbienen dokumentiert, die die Blüten in den Baumstreifen unabhängig von der Bewirtschaftungsform im Vorfrühling aufsuchen. Wie wichtig die Blühstreifen als erste Nahrung nach der Winterruhe sind, zeigt das unerwartet zahlreiche Auftreten der Frühlings-Seidenbiene. Die Art ist bei der Larvenernährung auf Weidenbäume spezialisiert und hält sich zum Blütenbesuch fast nur dort auf. Bei der ersten Begehung blühten noch keine Weiden und so mussten die Tiere weit fliegen, um in der offenen Landschaft nach der Winterruhe überhaupt Blüten

zu finden. Das frühe Nahrungsangebot hat also positive Auswirkungen über die Obstanlagen hinaus.



Abbildung 67 In den Baumstreifen bei Blütenbesuch fotografierte Wildbienen. Links: Männchen der Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*) am Persischen Ehrenpreis (*Veronica persicaria*) am 9. März in der Anlage M. Rechts: Männchen der Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*) an der Roten Taubnessel (*Lamium purpureum*) am 9. März in der Anlage R1 (Quelle: M. Hermann)

Die Unterstützung der Wildbienen durch das Anbringen von Nisthilfen aus Holz hat sich bei entsprechender Pflege bzw. zeitweiser Erneuerung bewährt. Ein direkter Zusammenhang, zwischen den Individuenzahlen in den Proben konnte zwar nicht nachgewiesen werden und war methodisch auch so nicht vorgesehen. Bei sporadischen Sichtkontrollen war Flugverkehr an den Kästen erkennbar, sowie viele der Nisthöhlen mit Brut verschlossen.

Auch kleine Sandbiotope in Tafelobst-Anlagen können schon im Jahr der Anlage von mehreren Wildbienen- und Wespenarten gefunden und besiedelt werden, darunter auch gefährdete Arten und Lebensraumspezialisten. Die genaue Gestaltung der Sandflächen ist für den Besiedlungserfolg nicht entscheidend. Auf jedem Standort wurden entweder zwei oder drei Sandarten nachgewiesen.

Mit insgesamt 20 Arten, darunter sechs Sandbewohnern, ist die Anfangsbesiedlung schon recht erfolgreich. Gemessen am regionalen Potential zeigt sich, dass die Besiedlung der einzelnen Sandbiotope (7 bis 10 Arten) noch deutlich unvollständig ist. So wurden im Rahmen des Projektes auf anderen, nahe gelegenen Untersuchungsbereichen weitere, für sandige Böden typischen Arten nachgewiesen. Bei entsprechender Pflege, d.h. Freihalten der Sandflächen ist eine Besiedlung weiterer Arten zu erwarten. (Hermann, Wildbienen & Solitärwespen auf neu angelegten Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen, 2024)

7.4.2. Entwicklung und Reproduktion auf Obstflächen am Beispiel Zikaden

Als konservativer Reproduktionsindikator werden bei Zikaden die Anzahl der gefundenen Larven (L) und Exuvien (Exu) gewertet.

Aus den vorliegenden Proben kann Reproduktion grundsätzlich dann abgeleitet werden, wenn Entwicklungsstadien nachgewiesen werden, die lokal entstanden sein müssen, insbesondere Larven (Nymphen) oder Exuvien. In den Klopfproben (Baumschicht/Obstanlagen) wurden insgesamt 1374 Larven und 72 Exuvien erfasst (Summen über alle Klopfproben). Das spricht dafür, dass zumindest ein Teil der in den Obstanlagen nachgewiesenen Arten nicht nur zufällig einfliegt, sondern den Lebenszyklus in der Gehölzstruktur vollzieht.

Für einige der dominanten Arten liegen in Klopfproben Hinweise auf Reproduktion (Larven/Exuvien) vor:

- *Hebata vitis* (Göthe): Larven (L) = 423, Exuvien (Exu) = 3 in Klopfproben
- *Laodelphax striatella* (Fall.): Larven (L) = 1, Exuvien (Exu) = 0 in Klopfproben
- *Ribautiana debilis* (Dgl.): Larven (L) = 84, Exuvien (Exu) = 1 in Klopfproben
- *Orientus ishidae* (Mats.): Larven (L) = 169, Exuvien (Exu) = 52 in Klopfproben
- *Kyboasca maligna* (Walsh): Larven (L) = 57, Exuvien (Exu) = 2 in Klopfproben
- *Edwardsiana crataegi* (Dgl.): Larven (L) = 44, Exuvien (Exu) = 2 in Klopfproben
- *Edwardsiana rosae* (L.): Larven (L) = 14, Exuvien (Exu) = 2 in Klopfproben

Zusätzlich kann die wiederholte Erfassung derselben Art über mehrere Jahre und über mehrere Termine innerhalb einer Saison als Indiz für stabile Populationen interpretiert werden. Dabei ist zu beachten, dass die Probennahme keine gezielte Larven-Suche an Wirtspflanzen ersetzt und Entwicklungsstadien je nach Art und Zeitpunkt leicht untererfasst sein können. Für eine robuste Reproduktionsaussage je Flächentyp wären daher ergänzende wirtspflanzenbezogene Kontrollen (z. B. gezielte Larvensuche, standardisierte Saugproben) notwendig.

Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung strukturreicher Offenlandflächen für das Artenspektrum sowie die besondere Rolle der Obstanlagen als Habitat für arboricole Zikaden. Für den Obstbau sind vor allem potenzielle Vektorarten und Arten mit Laubschadpotential relevant. In den Proben waren z.B. das Auftreten der Orientzikade auffällig, Schäden an den Kulturen konnten aber bislang nicht festgestellt werden.

Dennoch legen die teilweise hohen Dichten einzelner Arten und Reproduktionshinweise in Obstanlagen nahe, dass Monitoring und ggf. risikobasiertes Management (unter Beachtung naturschutzfachlicher Ziele) erforderlich sind.

7.4.3. Potential Raumkultur am Beispiel Wanzen u.a.

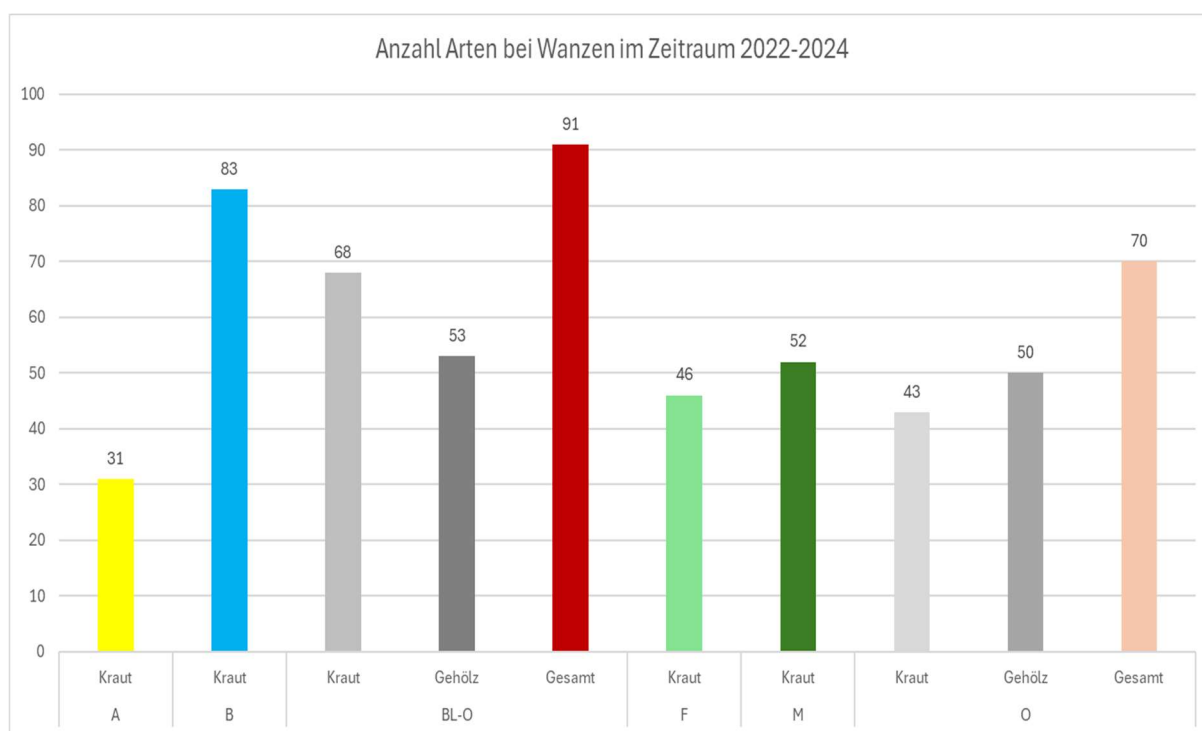


Abbildung 68: Durchschnittliche Anzahl an Wanzenarten im Zeitraum 2022-2024 in den Strukturen; nicht abgebildet Streuobst, da hier keine Erhebung der Gehölzschicht erfolgte;

Die Raumkultur Apfel (dreidimensionale Struktur aus Krautschicht und Gehölzschicht) prägt die Artzusammensetzung und Abundanzen von Wanzen (Heteroptera) in den Obstanlagen mit und ohne Blühstreifen deutlich. Zur Veranschaulichung des Zusatznutzens der Gehölzstruktur werden Obstanlagen mit Blühstreifen (BL-O) sowie ohne Blühstreifen (O) den ausschließlich krautschichtigen Offenlandstrukturen (A, B, M, F, S) in Abbildung 68 gegenübergestellt. Für die Streuobstvarianten ist zu berücksichtigen, dass im Projekt keine Klopfschirmproben in der Gehölzschicht der Streuobstbestände erhoben wurden; Deshalb (methodischer Aspekt) werden diese in der Gegenüberstellung in Abbildung 68 nicht mit einbezogen.

- Effekte der dreidimensionalen Struktur (Krautschicht vs. Gehölzschicht)

In der Krautschicht werden die Wanzenfänge über alle Strukturen hinweg von wenigen ubiquitären Grünland- und Saumarten getragen (z. B. *Leptopterna dolabrata*, *Trigonotylus caelestialium*; zusätzlich häufig *Notostira* spp., *Lygus* spp., *Adelphocoris lineolatus*). Diese Arten treten in vielen Flächen in hoher Individuenzahl auf und bilden ein „Grundrauschen“, das die Unterschiede der mittleren Artenzahlen zwischen Strukturen teilweise überlagern kann.

In der Gehölzschicht verschiebt sich das Dominanzmuster in Obstanlagen (BL-O und O) deutlich hin zu zoophytophagen und räuberischen, baum- und strauchgebundenen Wanzen: *Orius* (Subgenus *Heterorius*) spp., *Malacocoris chlorizans*, *Heterotoma planicornis* und *Pilophorus confusus* gehören in den Klopfschirmfängen zu den häufigsten Taxa. Diese arboricolen bzw. stratengebundenen Arten profitieren funktional von der dreidimensionalen Raumstruktur, die in reinen Krautschicht-Strukturen per se fehlt.

Die differenzierte Betrachtung der Untervarianten zeigt, dass der positive Gehölzschicht-Effekt nicht in allen Obstanlagen gleichermaßen ausgeprägt ist. In den Klopfschirmdaten ist ein signifikanter Mehrwert der Blühstreifen-Variante vornehmlich für die etablierte BL-O-Anlage (Variante 3) nachweisbar, während die junge BL-O (Var. 19; Teilflächen 19A/19B) in der Gehölzschicht aufgrund des kleinen Bauvolumens der sehr jungen Bäume eher auf dem Niveau gemulchter O-Varianten liegt.

- Gegenüberstellung zu ausschließlich krautschichtigen Strukturen

Reine Krautschicht-Strukturen (A, B, M, F, S) erreichen in Kescherfängen hohe Arten- und Individuenzahlen, insbesondere Mäh-/Fettwiesen (M), Feuchtwiesen (F) und Brachen (B). Sie fehlen jedoch per Definition als Baum-/Strauchträger und können die in Obstanlagen erfassten arboricolen und zoophytophagen Wanzen der Gehölzschicht nicht oder nur ausnahmsweise abbilden. Damit trägt die Raumkultur Obstbau zu einer additiven, stratenbezogenen Erweiterung der Wanzen-Zönosen bei, die in rein krautschichtigen Flächen so nicht entsteht. (Abbildung 68)

Streuobst (Str) nimmt eine Sonderstellung ein: Die Flächen sind vertikal strukturiert, wurden aber im Datensatz nur mit dem Kescher (Krautschicht) beprobt. Der bekannte Gehölzschicht-Beitrag kann daher im vorliegenden Vergleich nicht quantifiziert werden und wird daher nicht abgebildet.

- Effekte bei Spinnen und Zikaden

Die Baumschicht-Fänge (Klopfschirm) in Obstanlagen zeigen wiederholt hohe Arten- und Fangzahlen bei Spinnen. Im Gegensatz dazu bleiben Krautschicht-Spinnen in Obstanlagen und Ackerrändern häufig unter den Werten extensiver Wiesen/Brachen. Der stratenbezogene Zusatznutzen der Raumkultur kann für baumkronenassoziierte Spinnen belegt werden.

In der Krautschicht erreichen Obstanlagen (O und BL-O) bei Zikadenfängen ähnliche Artenzahlen wie weitere Offenlandstrukturen; in der Gehölzschicht dominieren jedoch arboricole Zikaden und Neozoen (z. B. *Orientus ishidae*, *Kyboasca maligna*, *Edwardsiana crataegi*) in den Klopfschirmproben der Obstanlagen. D.h. auch bei Zikaden trägt die Raumkultur Obstbau zu einer additiven, stratenbezogenen Erweiterung der Zikaden-Zönosen bei, die in rein krautschichtigen Flächen so nicht entsteht.

7.5. Potential Nisthilfen (Vögel)

Bei Avifaunistischen Erhebungen zeigen die Ergebnisse der Nisthilfenkontrollen, dass die Kästen in den Obstanlagen sehr gut angenommen werden, insbesondere von Blau- und Kohlmeise.

Leider scheint es nicht möglich zu sein, die in jüngster Zeit stark im Rückgang begriffene Population des Feldsperlings durch das Anbringen von Nisthilfen zu fördern. Hier müssen die Rückgangsursachen an anderer Stelle gesucht werden, bislang gibt es jedoch noch keine eindeutigen Forschungsergebnisse.

7.6. Bedeutung der Maßnahmen für den Obstbetrieb

7.6.1. Nutzen und Chancen

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass mit Blühstreifen aufgewertete Fahrgassen ein hohes Arten- und Blütenangebot bieten, und somit auch Potential für mehr Insektenbesuche. Diese nutzen Blühstreifen als Futterpflanzen, Pollenspender und/oder Lebensraum. Bei zahlreichen Blattlausräubern (z.B. Schwebfliege), sind die Adulten teilweise oder ausschließlich auf Pollen als Nahrungsquelle angewiesen. D.h. für die Etablierung dieser Arten ist neben dem „Schädlings“Angebot für die

räuberischen Larven auch das Blühangebot für die Adulten von entscheidender Bedeutung. Um dies zu gewährleisten, muss die Blühstreifeneinsaat darauf abgestimmt sein, dass die Blühaspekte über den gesamten Sommer reichen und somit ein viel langfristigeres Blühangebot zur Verfügung steht als durch die Obstblüte allein.

- Funktionale Biodiversität - Nützlinge und Schädlinge (obstbaufachliche Bonituren)

Die BL-O-Varianten (insb. 3) weisen insgesamt höhere Dichten wichtiger Antagonistengruppen auf (Schwebfliegen, Florfliegen, Marienkäfer, Ohrenkneifer, Spinnen) und zeigen zugleich, dass -mit Ausnahme des Nachweises einzelner Büffelzikadenindividuen- kein nennenswerter Anstieg an obstbauschädigender Arten durch die Blühstreifen verursacht wurde. Blattlausbefall blieb in BL-O über die Jahre gering; Blutlausbefall war in Altanlagen ohne Blühstreifen deutlich ausgeprägter, während er in BL-O sehr niedrig blieb. Zikaden-Neozoen traten in Klopfproben regelmäßig auf, ohne dass sich ein BL-O-Nachteil ableiten ließ. Insgesamt deutet die Bonitur auf eine günstigere Nützlings-/Schädlingsbalance in BL-O hin. Da Blattläuse und Blutläuse zentrale Beuteorganismen für viele Nützlinge darstellen, sind zeitliche Kopplungen (Räuberanstieg nach Beuteanstieg) plausibel, müssen aber aufgrund unterschiedlicher Erfassungsintensitäten und der Kategorisierung im Datensatz vorsichtig interpretiert werden. Nach Rückmeldung aus der Praxis wurden die O-Varianten 15, 16, 17 und die BI-O Variante 19 je 1–2× mit Insektiziden in allen drei Jahren behandelt, BI-O Variante 3 (bio) hingegen nur in 2022 und 2024 mit dem selektiv wirkenden Wirkstoff Azadirachtin. Es muss einschränkend festgehalten werden, dass der direkte Einfluß der Insektiziden Maßnahmen nicht erfasst und ausgewertet wurde.

- Bestäubungsleistung

Bestäuber sind sowohl ökologisch als auch ökonomisch von Bedeutung. Vor allem Bienen leisten einen wichtigen Beitrag für die landwirtschaftliche Produktion, indem sie viele Nutzpflanzen wie Sonnenblumen, Hülsenfrüchte, Beerensträucher, Raps, Gemüsearten sowie Obstbäume bestäuben und damit den Ertrag sichern. Wildbienen erbringen hierbei je nach Kultur bis zu zwei Drittel der Bestäubungsleistung. So fliegen beispielsweise einige Wildbienenarten sehr früh im Jahr, auch bei kühler Witterung, wenn die Honigbienen noch nicht aktiv sind. Bei Schlechtwetterperioden sind

Wildbienen, zu denen auch Hummelarten zählen, z.B. für die Bestäubung von Obstblüten insbesondere Steinobst unverzichtbar. (LfL, 2025)

- Sorten- und Artenvielfalt

Ein Großteil der Produkte werden von den beteiligten Betrieben in der Direktvermarktung – über Bauernmärkte und/oder Hofläden - abgesetzt. Auf zwei Betrieben werden neben der Hauptkultur Apfel noch bis zu 16 verschiedene Obstsorten angebaut. Innerhalb der Obstsorten ist auch das Sortenspektrum überdurchschnittlich hoch im Gebiet. Auf den vergleichsweise kleinparzellierten Flächen erstreckt sich die Obstblüte je nach Witterung über mehrere Wochen und bietet somit ein ausgedehntes Blühangebot im April und Mai. Auf den Pilotapfel Flächen 3 und 19 werden bis zu 20 unterschiedliche schorf widerstandsfähige Apfelsorten angepflanzt. Ziel ist es hierdurch das Angebot an modernen geschmackvollen Sorten zu erweitern, gleichzeitig den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren und die Resilienz der Anlagen zu erhöhen.

In der Direktvermarktung haben die Betriebe durch ihr vielfältiges Angebot und durch die Kommunikation ihrer Biodiversitätsmaßnahmen die Möglichkeit die Themen Biodiversität, Regionalität und Vielfalt direkt den Verbrauchern zu adressieren und damit von billigen Massenangeboten abzuheben.

7.6.2. Kosten und Risiken

- Aufwand für Blühstreifen

Das Anlegen und die Pflege von Blühstreifen bedeuten einen Mehraufwand für die betreffenden Betriebe. Neben den reinen Saatgutkosten ist das Blühstreifenmanagement – von der Saatbeetbereitung, Einsaat, Anwalzen, Schröpfen und Mäusebekämpfung – während der gesamten Vegetationszeit notwendig. Hinzu kommt, dass für die „Unter“kultur Blühstreifen der Einsatz von Spezialgeräten spätestens dann zwingend notwendig werden, wenn die Maßnahme über den Umfang eines kleinen Pilotversuches hinaus über den gesamten Betrieb bzw. überbetrieblich skaliert werden soll. D.h. neben schmalen (50 cm Breite) Fräsen – idealerweise Umkehrfräsen mit Sähaufsatz – sind Blühstreifenmulchgeräte, die streifenweise Mulch- bzw. Schröpfungsmöglichkeiten bieten zwingend notwendig. Zusätzliche Investitionskosten für die Anschaffung dieser Geräte von mehreren Tsd. Euro müssen in die betriebswirtschaftliche Betrachtung der Maßnahmen mit einbezogen werden.

Parallel zum Projekt konnte eine Umkehrfräse mit Sähaufräse angeschafft werden und damit überbetrieblich Erfahrung gesammelt werden. Ein Blühstreifenmulchgerät war auf der Mainau bereits vor Projektstart vorhanden und kam ebenfalls überbetrieblich zum Einsatz.

In Abbildung 69 werden die faunistischen Ergebnisse der Transektflächen auf Mageren Flachland-Mähwiesen mit denen der Obstanlagen mit Blühstreifen verglichen. Die Unterschiede sind erstaunlich gering. Auf bzw. direkt neben den Blühstreifen wurden deutlich mehr Wildbienen festgestellt während auf den Mähwiesen etwas mehr Wanzen- und v.a. mehr Spinnenarten festgestellt wurden. (ohne Berücksichtigung der Gehölzschicht)

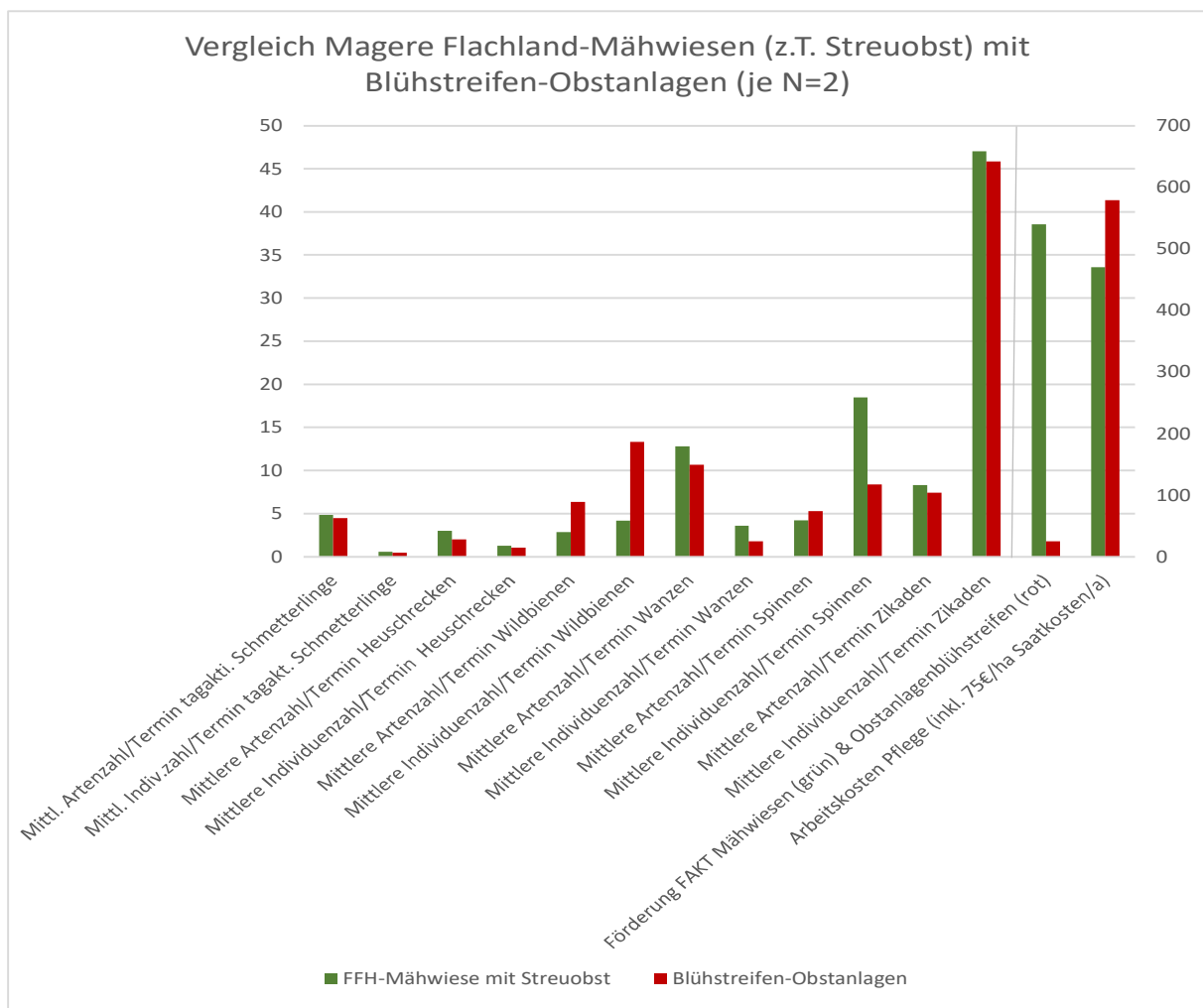


Abbildung 69. Darstellung der jeweils pro Termin mittleren Individuenzahl bzw. mittleren Artenzahl einzelner Artgruppen. Gegenübergestellt sind hier im Vergleich Flachland-Mähwiesen und Blühstreifen-Obstanlagen. Hervorzuheben ist die jeweilige FAKT-Förderkulisse (für Flachland-Mähwiesen und Blühstreifen) gegenüber den jeweiligen Arbeitskosten für die Pflege. Quellen Arbeitskosten: KTBL-Entwurf 2021 (Krismann: Verfahrenskosten für die Anlage und Pflege von Blühstreifen im Obstbau) und Landschaftspflegeleitlinie

Dem entgegen wurden bisher Magere Flachland-Mähwiesen deutlich besser im FAKT-Programm honoriert als Blühstreifen in Obstanlagen und dies, obwohl der Pflegeaufwand bei den Blühstreifen höher ist. Bei den Blühstreifen wurde kostentechnisch implementiert, dass diese alle 10 Jahre neu eingesät werden müssen. Die Pflegekosten liegen laut Krismann (KTBL, 2021) bei mindestens 550,- €/Jahr, inklusive Maschinen-Differenzkosten sogar im Bereich von 700 - 800,- €/ha. Das FiBL (FiBL, 2018) berechnete Kosten mit 439,20 €/ha, wobei dort nicht alle Aufwände berücksichtigt wurden. Hier wurde mit 550 €/Jahr gerechnet plus 75 € / ha Saatgutkosten (entweder alle 10 Jahre Neueinsaat oder jedes Jahr 1/10 Neueinsaat zur Auffrischung).

Im Rahmen des Projektes wurde der Aufwand für die Betriebe für die Blühstreifen von Kienzle wie folgt erfasst:

- Befragung der beiden Betriebe Mainau und Romer aus dem Projekt, die Erfahrung mit Blühstreifen haben.
- Befragung eines weiteren IP-Betriebes und eines Öko-Betriebes, die beide langjährig mit Blühstreifen arbeiten.
- Da die Betriebe im Projekt teilweise untypisch hohe Mausprobleme hatten, wurde zusätzlich noch 8 Betriebe in Baden-Württemberg, die bereits länger mit Blühstreifen in der Fahrgasse arbeiten, nach dem Mehraufwand an Akh für das Nagermanagement befragt und daraus ein Mittelwert von 20 Akh pro ha und Jahr berechnet. Abgefragt wurde auch der Aufwand für das Nagermanagement in Hochstaudensäumen am Rand. Hier ergab sich ein Mittelwert von 6 Std. pro 100 qm, wenn über den Winter Vegetationsinseln stehenbleiben, dann wurden etwa 12 Std. pro Jahr und pro 100 qm Saum genannt. Alle befragten Betriebe benannten einen Zusatzaufwand für die Schulung der Mitarbeitenden in Bezug auf das Nagermanagement in Anlagen mit Blühstreifen. Im Durchschnitt wurden hier 2 Std. pro ha und Jahr genannt.

Die vier anfangs genannten Betriebe wurden auch für die Maßnahmen „Ankerpflanzen“ und „Stehenlassen der Vegetation im Mittelstreifen der Fahrgasse ohne Einsaat“ und Altgrasstreifen am Anlagenrand sowie für die Anlage kleiner Gehölzgruppen am Anlagenrand befragt.

Auf dieser Basis wurde eine Kostentabelle für diese Maßnahmen erstellt (Anhang 8).

Für Maschinenstunden wurde dabei der KTBL-Satz von 75,00 € pro Stunde veranschlagt. Für Arbeiten ohne Maschinen wurde auf Basis der Befragung der Betriebe ein Arbeitgeberbrutto von 25 € pro Stunde veranschlagt, da gerade beim Nagermanagement keine völlig ungelernten Arbeitskräfte eingesetzt werden können.

Abgeleitet von den Maßnahmen im Projekt und nach aktuellen Erhebungen des Gesamtaufwandes für die Durchführung der Maßnahmen belaufen sich die Kosten für z.B. das Anlegen und Pflegen der Blühstreifen in der Fahrgasse auf 1.350 € in Altanlagen. Wird bei Neuanlage eingesät, entfällt das Auffräsen der Fahrgassen so dass der Aufwand bei 1.150 € liegt. Für die jährliche Pflege in den Folgejahren (spezielles Mulchregime, Nagermanagement) wurden 550 € genannt wobei nur die laufenden Kosten ohne die notwendige Anschaffung von Maschinen berücksichtigt wurden.

Bei der Kalkulation wurden die Kosten bei Einsaat nur jeder zweiten Fahrgasse halbiert bzw. bei Einsaat nur jeder dritten Fahrgasse gedrittelt. Gesamtübersicht siehe Tabelle in Anhang 8.

Die Saatgutkosten sind bei diesem Ansatz noch nicht inkludiert. Für die Saatgutkosten wurde die FÖKO-Mischung Fahrgasse, die im Projekt „Ökologische Vielfalt in Obstanlagen“ entwickelt wurde, und auch in diesem Projekt verwendet wurde, herangezogen. Hierbei handelt es sich um autochtones Saatgut, das sowohl einen Schnellbegrüner als Auflaufhilfe als auch 25 mehrjährige Wildkräuter enthält (Tabelle 3) Für den Hochstaudensaum wurde die ebenfalls in diesem Projekt entwickelte Mischung FÖKO-Mischung Hochstaudensaum veranschlagt

Eingesät werden beide Mischungen mit 2,5 g/m² für die Kräutermischung und 2 g/m² für den Schnellbegrüner.

Für die Fahrgassen wird eine Einsaatbreite von 50 cm angenommen und eine Fahrgassenlänge von 3300 m bei einer Fahrgassenbreite von 3 m. Daraus ergeben sich 1.650 m² Einsaatfläche. Bei Kosten für die Kräutermischung von 156 € pro kg und für den Schnellbegrüner von 23 € pro kg ergeben sich zzgl. 7 % Umsatzsteuer und abzüglich 10 % Rabatt Kosten von 692 € pro ha wenn jede Fahrgasse eingesät wird. Für den Hochstaudensaum wurden Kosten von 98 € pro kg fällig. Daraus ergeben sich zzgl. Umsatzsteuer und abzüglich Rabatt Saatgutkosten von 0,291 € pro qm.

Die Kosten wurden bei der Fa Rieger Hofmann angefragt, die auch die Versuchsmischungen im Projekt geliefert hatte.

- Risiko durch Schadorganismen

Hinsichtlich Mausebfall können keine signifikanten Auswirkungen zwischen Maßnahmen und einem Einfluß auf die Mauspopulation bzw. den Schädigungsgrad gezogen werden. In den unterschiedlichen Mulch- und Herbizidvarianten waren keine Unterschiede zu verzeichnen. Erhöhtes Schadaufreten an den Rändern der Varianten lassen eher auf eine Zuwanderung von Außerhalb (Randeffekt), als ein Einfluss der unterschiedlichen Mulchvarianten schließen. Auch bei den Pilotanlagen mit Blühstreifen lässt sich kein unmittelbarer Zusammenhang mit teils nesterweisem Auftreten belegen. Wenngleich in einer Anlage der Wühlmausschaden insgesamt auf sehr hohem Niveau lag und dies mit einem erhöhten Mehraufwand für Bekämpfung in der Pilotanlage im Vergleich zum konventionellen Betriebsdurchschnitt ohne Blühstreifen entgegengewirkt werden musste, ist ein Randeffekt und der Ausgangsbefall vor Versuchsbeginn nicht auszuschließen.

Hinsichtlich Förderung weiterer Schadorganismen durch die Blühstreifen konnten im Projekt keine signifikanten Schäden festgestellt werden, die Aufgrund des nachgewiesenen Auftretens von z.B. Büffelzikade, Orientzikade oder diverser Schadvanzen verursacht worden wären. Nichtsdestotrotz, ist ein Monitoring dieser Arten auch in Folgejahren notwendig, um bei Überschreiten einer Schadschwelle ggfls. z.B. durch kurzfristiges Abmulchen des Blühstreifens reagieren zu können.

8. Potentiale Offenlandstrukturen: Ackerrandstreifen, Grünland, Brachen/ Hochstaudenflure, Streuwiesen

- Ackerränder (A) (Untervarianten: 5, 7)

Ackerränder zeigen im Strukturvergleich mittlere Artenzahlen und Individuendichten in der Krautschicht, bleiben aber durchweg hinter den anderen Offenlandstrukturen (M, F, B) sowie Streuobstflächen zurück (Abbildung 16). Die Gemeinschaften werden von ubiquitären Wiesen- und Saumarten bestimmt; Spezialisten treten seltener auf. Für Tagfalter und Wildbienen stellen die Ackerränder punktuelle, oft kurzzeitige

Ressourcen dar, die in Reichweite intensiver Nutzungen jedoch ökologisch relevant sein können.

Bei den Wanzen dominieren in den Kescherfängen häufige Grünlandtaxa (z. B. *Leptopterna dolabrata*, *Trigonotylus caelestialium*); die Diversität bleibt unter den Werten der Brachen und artenreicher Wiesen. Spinnen erreichen in der Krautschicht meist nur einstellige bis niedrig zweistellige Artenzahlen.

Die Zikadenfauna setzt sich überwiegend aus eurytopen und Pionierarten zusammen; Hinweise auf gefährdete Feuchtgebietsarten liegen für die untersuchten Ackerrandstreifen nicht vor. Tagfalter- und Heuschreckenwerte sind im Vergleich zu anderen Kulturflächen wie z.B. Blühstreifenobstanlage (BL-O) niedriger. Wildbienen treten regelmäßig auf, bleiben aber gegenüber BL-O und artenreichen Wiesen deutlich zurück.

- Fett-/Mähwiesen (M) (Untervarianten: 4, 10, 12)

Artenreiche Mäh-/Fettwiesen sind die Krautschicht-Spitzenreiter bei den mittleren Artenzahlen und erreichen in den Summenfängen sehr hohe Werte (Abbildung 17). Streuobstnahe Untervarianten (10, 12) profitieren zusätzlich von Übergangssäumen und vertikaler Strukturen. Die Diversität wird durch Koexistenz typischer Gräser- und Saumgilden getragen; hohe Larvenanteile belegen die Reproduktion der untersuchten Zeigerarten.

Tagfalter zählen – neben Streuobst – bei den Mähwiesen zu den arten- und individuenreichsten Gruppen. Heuschrecken erreichen hier deutlich höhere Dichten als in Obstanlagen (O) oder Ackerrandstreifen (A). Spinnen liefern in der Krautschicht regelmäßig zweistellige Artenzahlen und hohe Individuendichten. Wildbienen profitieren vom langen, staffelnden Blühaspekt.

Die Jahresschwankungen sind bei Mähwiesen ausgeprägt: 2023 markiert in mehreren Gruppen das artenreichste Jahr; 2022/2024 liegen darunter. Vermutlich modulieren Mahdtermine und -frequenzen die Blühphasen und wirken sich unmittelbar auf Bestäuber und Falter aus.

- Feuchtwiesen (F) (Untervarianten: 11 (einschürig); 14, 8 (zweischürig))

Feuchtwiesen erreichen über die Jahre hinweg hohe und zugleich relativ stabile mittlere Artenzahlen (Abbildung 17). Hervorzuheben ist die Funktion als Refugium für gefährdete Zikadenarten: Nachgewiesen wurden u. a. *Athysanus quadrum* (Gefährdungskategorie Kat. 1) sowie *Stroggylocephalus livens* und *Aphrophora major*

(je Kat. 2). Diese Vorkommen gelten als Indikatoren funktionsfähiger Niedermoor-/Feuchtwiesenreste.

Tagfalter und Wildbienen liegen in Feuchtwiesen meist im oberen Mittelfeld; das Blütenangebot ist tragfähig, wenn auch weniger ausgeprägt als in Mähwiesen mit Streuobstbezug. Heuschrecken zeigen moderate Dichten; Spinnen- und Wanzengemeinschaften sind von feuchteadaptierten Arten geprägt. Interannuelle Schwankungen sind vorhanden, jedoch geringer als in trocken-wüchsigen Strukturen.

- Brachen bzw. Hochstaudenfluren (B) (Untervarianten: 13, 18, 23, 1, 24, 20)

Brachen und Hochstaudenfluren gehören zu den artenreichsten Krautschicht-Habitaten der Erhebungen und erreichen in den Kescherfängen häufig hohe Individuenzahlen (Abbildung 16). Untervarianten wie Mädesüß-Hochstaudenflur (13), Altgrasstreifen (18) oder ruderale Brache (23) bieten durch Deckung, Stängelstruktur und Blühkontinuität günstige Bedingungen für Tagfalter, Wildbienen und Wanzen. Die Streuung zwischen Untervarianten ist ausgeprägt und spiegelt Unterschiede in Sukzession, Exposition und Pflege wider.

Bei Wanzen ergänzen sich Gräser- und Saumgilden; in warm-trockenen Teilflächen treten vermehrt xerothermophile Arten auf. Spinnen liefern in der Krautschicht auf mehreren B-Untervarianten überdurchschnittliche Fangzahlen. Zikaden sind in Brachen arten- und individuenreich; Feuchtgebietsspezialisten fehlen naturgemäß.

Tagfalter und Heuschrecken erreichen bei Brachen je nach Untervariante und Jahr mittlere bis hohe Werte. Wildbienen profitieren von dichten Blühaspekten und Stängelangeboten.

- Streuwiesen (S) (Variante: 25)

Die beprobte Streuwiese im Bonlandried zählt zu den naturschutzfachlich prägendsten Strukturen. Sie vereint feuchtegeprägte Wiesenvegetation mit langjähriger Extensivpflege und bietet ein Mosaik aus Altgras, Streuaufgabe und spät gemähten Blühaspekten. Darauf basierend erreichen mehrere Artgruppen Spitzenwerte: Tagfalter sind regelmäßig artenreich, Heuschrecken liegen im oberen Spektrum, und Krautschicht-Spinnen übertreffen die Werte der Ackerrand- und Obstflächen. Zugleich ist die interannuelle Schwankung in der Streuwiese deutlich: 2023 sticht in mehreren

Art-Gruppen positiv hervor, 2022/2024 liegen die Werte darunter; Witterung und Mahdregime sind die naheliegenden Treiber.

Besonders hervorzuheben ist die Zikadenfauna der Streuwiese: Über drei Jahre wurden hier sieben gefährdete Arten nachgewiesen – darunter Feuchtgebietsspezialisten, die im Land selten geworden sind. Damit fungieren die Streuwiesen als Kernstruktur für den Erhalt gefährdeter Arten in der Offenland-Kulisse des Projektgebiets. Vergleichbare Rote Liste-Nachweise liegen in den intensiv genutzten Obstflächen (O und BI-O) nicht vor; dort dominieren Generalisten der Kraut- und Gehölzschicht.

Für Wildbienen und Tagfalter bieten Streuwiesen in blütenreichen Jahren – bei angepasstem Mahdzeitpunkt – eine hochwertige Trachtkulisse, die über Saumkontakte mit Streuobst und Mähwiesen zusätzlich aufgewertet wird. Während in Streuwiesen Leitarten feuchter Offenlandhabitate auftreten, finden xerotherme Spezialisten eher in warm-trockenen Brache-Untervarianten optimale Bedingungen.

9. Potential der Streuobstwiesen

Streuobstwiesen zählen im Projektgebiet zu den artenreichsten und funktional bedeutendsten Offenlandstrukturen. Sie vereinen eine ausgedehnte, artenreiche Krautschicht mit der vertikalen Struktur der Hochstämme und bilden dadurch einen doppelten Lebensraum, der sowohl Offenland- als auch Gehölzarten vielfältige ökologische Nischen bietet. Innerhalb dieses Projektes wurde der Kronenbereich nicht beprobt. Es ist daher mit Sicherheit davon auszugehen, dass die tatsächliche Artenvielfalt deutlich höher einzuschätzen ist, als in der alleinigen Beprobung der Krautschicht nachweisbar war. (Vgl. hierzu Potential Obstbau)

Die drei im Projekt untersuchten Varianten – eine brachliegende Streuobstwiese auf artenarmer Fettwiese (Variante 2), eine artenreiche Mähwiese mit Streuobst (Variante 10) und eine junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (Variante 26) – unterscheiden sich hinsichtlich Vegetationsqualität und Pflegezustand, zeigen sich (mit Einschränkungen in Variante 2) mit einer hohen ökologischen Wertigkeit.

Die Blühphänologie der Streuobstwiesen ist herausragend: Über die Jahre 2022 bis 2024 wurden 146 blühende Kräuterarten und mittlere Gesamtartenzahlen von 39 bis 52 Arten pro Transekt dokumentiert, begleitet von einem hohen Blühreichtum von 33 bis über 64 Arten je Transekt. Die mittlere Vegetationshöhe der Streuobstwiesen liegt

bei 54 bis 86 Zentimetern und schafft damit eine ausgeprägte Strukturvielfalt. Diese Merkmale begünstigen sowohl wärmeliebende Offenlandarten als auch Arten mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen.

Auch für Zikaden gehören Streuobstwiesen zu den artenreichsten Strukturen. Die große Vielfalt an Wirtspflanzen sowie das Mosaik aus höheren und niedrigeren Krautbereichen bieten optimale Lebensbedingungen. Neben weit verbreiteten Generalisten treten hier auch spezialisierte Feucht- und Magerwiesenarten auf, die in intensiv bewirtschafteten Obstanlagen kaum vorkommen. Aufgrund der fehlenden Klopfschirmbeprobung in den Baumkronen der Hochstämme muss davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Artenvielfalt der Gehölzschicht deutlich höher liegt als die reinen Krautschichtdaten vermuten lassen.

Ähnlich bedeutend sind Streuobstwiesen für die Wanzenfauna. Die Kombination aus strukturreicher Kräuterschicht und Gehölzstrukturen führt zu hohen Artenzahlen, insbesondere in den artenreich gepflegten Varianten 10 und 26. Auch Rote-Liste-Arten und Arten der Vorwarnliste treten hier gehäuft auf. Im Gegensatz zu stark gepflegten Obstanlagen werfen Streuobstwiesen keine massiven Bewirtschaftungsgradienten auf und entwickeln stabilere Wanzenzönosen.

Für Spinnen stellen Streuobstwiesen durchgehend hochwertige Habitate dar. 2023 erreichten sie im Projekt sogar Spitzenwerte mit der höchsten nachgewiesenen Artenzahl aller untersuchten Flächen. Spinnen profitieren von der Kombination offener, strukturreicher Krautbereiche sowie der Baumkronen, die trotz fehlender Klopfschirmdaten als bedeutender Lebensraum zu bewerten sind. Die Dominanz von Gattungen wie *Xysticus*, *Theridion* oder *Philodromus* unterstreicht die Rolle der Streuobstwiesen als Jagdhabitat.

Wildbienen treten in Streuobstwiesen regelmäßig auf, auch wenn deren Individuenzahlen geringer ausfallen als in gezielt angelegten Blühstreifen (BL-O) innerhalb der Obstanlagen. Dennoch bieten Streuobstwiesen durch die hohe Blühstetigkeit und die große Zahl verschiedener Pflanzenarten wichtige Ressourcen für polylektische und frühjahrsaktive Wildbienenarten. Besonders die Varianten 10 und 26, die über einen artenreichen Unterwuchs verfügen, zeigen eine deutlich höhere Wildbienenaktivität.

Auch Tagfalter profitieren stark vom Struktur- und Blütenreichtum der Streuobstwiesen. Sie gehören zu den tagfalterreichsten Lebensräumen im Untersuchungsgebiet – vergleichbar mit artenreichen Fettwiesen und hochwertigen Blühstreifen.

Altgrasbereiche bieten Puppationsstätten, während sonnige, offene Bereiche Nahrung und Paarungshabitate darstellen.

Bei den Heuschrecken zählen Streuobstwiesen zu den Spitzenhabitaten. Die Kombination aus ausreichender Vegetationshöhe, Lichtdurchflutung und wärmebegünstigten Mikrostrukturen schafft optimale Bedingungen für zahlreiche Offenlandarten. Auch hier erreichen die Varianten 10 und 26 die höchsten Werte.

In der Gesamtbewertung weisen Streuobstwiesen eine außergewöhnlich hohe ökologische Bedeutung auf. Ihre Stärken liegen insbesondere in der hohen Blütenvielfalt, der strukturellen Heterogenität, der gleichzeitigen Bereitstellung von Kraut- und Gehölzlebensräumen sowie der Eignung für zahlreiche gefährdete oder spezialisierte Artengruppen.



Abbildung 70: Postkartenmotiv von 1955 Litzelstetten und Mainau

Wie in Baden-Württemberg insgesamt, sind im Projektgebiet im Vergleich zu den großflächigen Streuobstbeständen noch Mitte des letzten Jahrhunderts deutliche Verluste zu verzeichnen. Insbesondere die um die Siedlungskerne der ehemaligen, überwiegend landwirtschaftlich geprägten Ortsteile (früher eigenständige Dörfer) vorhandenen zahlreichen Flächen sind den Siedlungsentwicklungen zum Opfer gefallen (siehe Abbildung 70). Dementsprechend sind heute nur noch „Restbestände“ mit starken Defiziten im Pflegezustand vorhanden. Auf Grund der Altersstruktur in Verbindung mit der nicht mehr vorhandenen wirtschaftlichen Nutzung -sowohl Grünland als auch Obstverwertung- werden die restlichen Bestände ohne wirksame Gegenmaßnahmen weiter an Bedeutung verlieren. Selbst dort, Nachpflanzungen

vorhanden sind, ist die notwendige Folgepflege trotz Förderung kaum aufrecht zu erhalten und beruht vielfach auf dem Engagement Privater oder Initiativen (hier insbesondere der Kulturlandschaftspflegeverein Dingelsdorf) bzw. Umweltverbänden (BUND).

Kann dem Pflegebedarf nicht nachgekommen werden, verlieren brachliegende, verfilzte Bestände in der Krautschicht – wie teilweise in Variante 2 – messbar an Artenvielfalt und liegen damit deutlich unter dem Niveau der aufgewerteten Blühstreifenobstanlagen (BI-O).

Trotz dieser Einschränkungen stellen Streuobstwiesen aktuell zentrale Biodiversitätskerne des NSG Bodenseeufers dar. Sie verbinden Offenland- und Gehölzstrukturen, stabilisieren trophische Netzwerke, dienen als Trittsteinbiotope im Biotopverbund und beherbergen in mehreren taxonomischen Gruppen Spitzenwerte an Arten- und Individuenzahlen. In Kombination mit extensiven Pflegemaßnahmen bieten sie ein hohes Potenzial für die langfristige Förderung der Biodiversität im Projektgebiet. Für eine stabile, zukunftsfähige Erhaltung und Entwicklung sind jedoch zwingend neue wirksamere Förderstrukturen und mögliche Integration in betriebliche Strukturen bzw. lokale Wertschöpfungsketten erforderlich.

10. Brutvögel im Gebiet

Die Auswertung der Brutvogelkartierung entlang der drei bearbeiteten Transekte muss mit Vorsicht interpretiert werden. Bei den festgestellten Revierzahlen handelt es sich nicht um den Gesamtbestand des Gebiets, sondern lediglich um eine repräsentative und vor allem über die Jahre vergleichbare Stichprobe entlang der Transekte. Des Weiteren beeinflussen eine Vielzahl von Faktoren den Brutbestand von Vogelarten. Neben der direkten Auswirkung von Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen im Bruthabitat spielen beispielsweise Witterungsbedingungen im Überwinterungsgebiet oder während der Brutsaison eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund muss die Interpretation der dreijährigen Erfassung mit Vorsicht erfolgen. Insbesondere, da die Erfolgskontrolle der durchgeführten Gehölzpflegearbeiten lediglich in einer Saison (2024) im Rahmen des Projekts erfolgen konnte.

Nichtsdestotrotz steigt sowohl die Anzahl der festgestellten Reviere im Projektzeitraum an, als auch die Anzahl der wertgebenden Arten. Dies kann als erster Erfolg des Projekts gewertet werden. Hierbei profitieren die „Allerweltsarten“, wie Kohlmeise und

Blaumeise sicher von der Anbringung der Nistkästen. Diese und weitere Arten, wie Amsel, Buchfink etc., profitieren von den kleinräumig in den Obstanlagen durchgeführten Maßnahmen (Blühbrachen, Ankerpflanzen etc.), die das Futterangebot für diese Arten während der Brutzeit verbessern. Besonders erfreulich ist der Anstieg der für das Offenland wertgebenden Arten Goldammer, Dorngrasmücke und Neuntöter. Die Verteilung der Reviere nach erfolgter Gehölzpflge lassen erahnen, dass insbesondere Dorngrasmücke und Neuntöter auf eine regelmäßige Gehölzpflge angewiesen sind, um ihren Bestand zu halten oder gar zu vergrößern. Es ist zu erwarten, dass sich die Maßnahmen vor allem im darauffolgenden Jahr 2025 verstärkt positiv auswirkt, diese Daten liegen allerdings für diesen Bericht nicht vor. Zur weiteren Stärkung der Population wäre eine Gehölzpflge im südlichen Teil des Gebiets wünschenswert. Auf alle drei Arten wirkt sich sicher die zusätzliche Anlage von Blühbrachen in räumlicher Nähe positiv aus.

Im Nachgang des Projekts ist es nun erforderlich, die begonnen Maßnahmen weiterzuführen, sodass die neu entstandenen oder verbesserten Lebensräume für die Arten weiterhin nutzbar bleiben.

11. Biotopvernetzung

Das Projekt soll einen Beitrag zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt und Auf- und Ausbau eines kommunalen Biotopverbundes innerhalb des NSG Bodenseeufers und der daran anschließenden Offenland-Lebensräumen leisten. Die Aufstellung eines Biotopvernetzungsplanes wurde seitens des Landkreises an das Planungsbüro ‚365° freiraum + umwelt‘ aus Überlingen vergeben. Ein Treffen mit den Projektverantwortlichen fand Ende 2023 statt. Hierbei wurden die Inhalte des Projektes gemeinsam erörtert und Ideen für die weitere Entwicklung ausgetauscht. Die Ergebnisse des Projektes werden mit dem Abschlußbericht an das Planungsbüro übermittelt.

G. Öffentlichkeitsarbeit

12. Entwicklung Homepage, Infopfad und Auszeichnung

Projektbegleitend wurde eine Homepage erstellt. Diese wurde im Juni 2024 freigeschaltet und ist über folgenden Pfad zugänglich: <https://biodiv-bodanrueck.de>. Hierfür fand eine sehr gute und konstruktive Zusammenarbeit mit der lokalen Firma Base X statt, vorwiegend mit Chris Holupirek, die, um den Wiedererkennungswert des Projektes zu erhöhen, dem Projektteam auch bei der Entwicklung eines Logos vertrauensvoll zur Verfügung stand.

Im Laufe des Projektes, jedoch mit vertieftem Fokus auf das Ende der Projektlaufzeit wurde, gemeinsam mit dem Ortschaftsrat Litzelstetten und der Bürgerstiftung Litzelstetten, ein Infopfad entwickelt. Dieser befindet sich in der Umsetzung und wird 9 Stationen im Ortsgebiet von Litzelstetten umfassen. Die Entwicklung des Pfades wurde über die Agentur BENU und in Absprache mit den Projektakteuren konzipiert und vom Regierungspräsidium Freiburg genehmigt. Dieser Infopfad wird im Gebiet einen Beitrag leisten, die lokale Bevölkerung, sowie durch das Gebiet reisende Touristen, zu informieren und für die Thematik zu sensibilisieren, ohne gesondert benötigte Infrastruktur darin anlegen zu müssen.

Das Engagement innerhalb des Modellprojekts und dessen Einsatz für Verbesserung von Struktur- und Artenvielfalt wurde von EDEKA Südwest und der Stiftung NatureLife-International im Rahmen des Naturschutzwettbewerbs „Unsere Heimat und Natur“ als eines von insgesamt 268 Projekten im Mai 2024 ausgezeichnet, mit 1.000 €; die Urkundenübergabe fand am 24.07.2024 in der Modellanlage der Mainau statt. Das Preisgeld wird in die Instandhaltungskosten des beschriebenen Infopfads investiert. (für weitere Informationen siehe: <https://www.edeka-baur.de/neuigkeiten/biodiversitaet-am-bodenseeuer> & Unsere Heimat & Natur: Naturschutzprojekt am Bodanrück ausgezeichnet - #zukunftsleben; Stand Oktober 2025).

13. Informationsveranstaltungen, Tagung und Veröffentlichungen

Am letzten Septemberwochenende 2024 präsentierte sich das Modellprojekt mit Plakaten an den sogenannten Nachhaltigkeitswänden, die Teil des Open Air Nachhaltigkeitsfestivals im Stadtgarten Konstanz, waren. Dieses wurde organisiert vom Team Bildung, Vielfalt und globale Verantwortung der Stadt Konstanz.

An einem weiteren Termin war das Modellprojekt Teil des Konstanzer Bio-Markt, der am 13.10.2024 stattfand und u.a. von der „Bio-Musterregion Bodensee“ organisiert wurde. Der Obstbau der Mainau GmbH stellte hier die im Projektgebiet und im Betrieb der Mainau GmbH angebauten neuen, robusten Apfelsorten vor. Diese wurden zur Verkostung an die Besucher gegeben, von diesen nach Optik und Geschmack bewertet und bei Interesse zum Verkauf angeboten. Integriert war ein Info-Stand, der den Gästen die Methoden, Inhalte und Zwischenergebnisse der unterschiedlichen Arbeitspakete des Projektes näherbrachten.



Abbildung 71 Infostand auf dem Konstanzer Bio Markt im Oktober 2024

Im Rahmen der jährlichen Ökologischen Obstbautagung der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau (FÖKO e.V.) konnte das Projekt am 1.2.2025 in einem Vortrag vor Bioobstbauern, Beratern, Versuchsanstellern und Stakeholder der Biobranche aus ganz Deutschland präsentiert werden.

Auch in den jährlichen Nachhaltigkeitsberichten der Insel Mainau, den jeweiligen Inselpostausgaben und Social-Media-Kanälen der Mainau GmbH wurde das Projekt einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.

Öffentliche Führungen

Im Projektzeitraum wurden insgesamt 4 öffentliche Führungen (je zwei im Jahr 2023 – 14.07.2023 & 23.09.2023 – und im Jahr 2024 – 12.07.2024 & 16.09.2024) durchgeführt; diese dienten zur Information über das aktuelle Projektgeschehen an die allgemeine Öffentlichkeit. Zudem wurden lokale politische Vertreter des jeweiligen Land- bzw. Bundestags zu den Veranstaltungen eingeladen. Beworben wurden die Führungen über Pressemitteilungen, Social-Media-Kanälen, sowie über die lokalen Ortsblättchen. Um dem ganzheitlichen Ansatz des Projektes gerecht zu werden, wurde bei den Führungen je ein obstbaulicher, sowie ein landschaftlich-/naturschutzfachlicher Aspekt tiefergehend beleuchtet. Das Interesse und der Zulauf zu den Veranstaltungen fielen je nach Termin (und Wetterlage) sehr unterschiedlich aus.

Besuch der Umweltministerin

Im Rahmen ihrer Sommertour zum Thema „Klimaschutz und Klimawandelanpassung“ besuchte Thekla Walker, Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft das Modellprojekt am 03.08.2023. Hierbei wurden zwei der Modellanlagen im Obstbau begangen und unterschiedliche Aspekte durch alle beteiligten Betriebe vorgestellt. Aspekte des Naturschutzgebiets und der landschaftlichen Strukturen wurden vor Ort betrachtet und vorgestellt (u.a. durch Vertreter des NABU und BUND). Abschließend fand der Besuch in einem Hofladen statt. Dieser Termin fand in der regionalen Presse regen Anklang. (siehe auch: <https://www.mainau.de/de/news/naturschutzgebiet-bodensee-ufer-umweltministerin-thekla-walker-besucht-modellprojekt/biodiv-bodanrueck>; Stand 04.08.2023)

14. Angebote für Kinder

Innerhalb der Projektlaufzeit konnten gezielte Angebote für Kinder verwirklicht werden. Diese umfassten eine Zusammenarbeit mit einer Naturpädagogin (über zwei Saisons) und einen Ausflugstermin der Europa Minigärtner, namentlich der Gruppe Konstanz-Kreuzlingen.

Kooperation mit einer Naturpädagogin und der Grundschule Litzelstetten

Über zwei Projektjahre hinweg konnte eine Kooperation mit Frau Angela Klein („Raus in die Natur“) umgesetzt werden, die für die Grundschule Litzelstetten in 2023 (an 4

Terminen – 29.03.2023, 03.04.2023, 03.05.2023, 10.07.2023) und in 2024 (an 3 Terminen – 04.06.2024, 05.06.2024, 08.07.2024) Naturerlebnis-Vormittage anbot. Diese ermöglichten den Kindern die zentralen Punkte des „Modellprojektes Naturschutzgebiet Bodenseeufer“ zu erleben. Es zeigte sich bereits im Vorfeld reges Interesse der Lehrpersonen an den Naturerlebnistagen und die Termine waren jeweils schnell vergeben: 3 Klassen interessierten sich für das Thema Wildbienen als Obstbestäuber (Ende März bis Anfang Mai 2023) und eine Klasse für das Angebot zum Thema Vielfalt der Insekten mit Schwerpunkt Schmetterlingen (Juni/Juli 2023). Die im Folgejahr angebotenen Termine wurden von drei Klassen wahrgenommen und untersuchten die Insektenfauna am Rande der Obstanlage (Juni/Juli 2024).

Die Wildbienenvormittage umfassten eine Einführung zu Körperbau, Lebensweise und Bedeutung von Honig- und Wildbienen, inklusive der Vermittlung des Verständnisses für den Zusammenhang von Obstblüte und Bienen als Bestäuber und damit der Frage von: Wie werden aus den Blüten Äpfel? Innerhalb der blühenden Obstanlage konnten die Kinder aus Kokons Mauerbienen schlüpfen lassen und z.T. nach ihrem ersten Flug direkt an Blüten von frühen Wildkräutern oder an frühen Apfelblüten beobachten. Zudem wurden gemeinsam Wildbienenstihlen aus Schilfhalmern gebastelt, die im Anschluss an geeigneten Plätzen nahe der Schule aufgehängt wurden.

Die Insektenvormittage umfassten die Einführung in die Vielfalt und unterschiedlichen Lebensweisen dieser Tiergruppe, inklusive ihrer Bedeutung für die Nahrungsnetze und für die Funktionsweise und den Erhalt der hiesigen Kulturlandschaft. Die Kinder erlebten die Bedeutung der Blühstreifen und Randbereiche von Obstanlagen als Futter- bzw. Lebensraum für die Insektenvielfalt bei der Beobachtung und spielerischen Bestimmung von Insekten. Unterschiedliche Lebensweisen wurden besprochen.

Die Rückmeldung durch die Lehrpersonen war durchweg positiv und auch die Kinder waren begeistert; durch das erlebnisorientierte Erkunden direkt in der Obstanlage konnten sie den Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und Nutzung durch Obstbau erleben und begreifen. Insgesamt wurden ca. 110 Kinder mit dem Angebot erreicht (davon 67 Kinder in 2023). Durch die Erzählungen über das Erlebte haben die Kinder vermutlich auch ihren Familien das Modellprojekt und seine Inhalte, kindlich abgestimmt, ein klein wenig nähergebracht. Positives Feedback zu den Naturerlebnisvormittagen gab es zudem bei späteren Veranstaltungen für

Schulklassen auf der Mainau, wie den naturwissenschaftlichen Erlebnistagen („Explore Science“), die projektunabhängig angeboten wurden.

Abbildung 72 Fotos (von S. Höckendorff): Eindrücke von einem der Termine zum Thema Wildbienen aus dem Frühjahr 2023.



Kooperation mit Europa Minigärtner gUG

Am 27.06.2023 fand eine Kooperation mit den Europa Minigärtnern statt; das 9. Minigärtner-Treffen der Regionalgruppe Konstanz-Kreuzlingen war auf der Pilotanlage (der Apfelplantage) der Mainau GmbH in Litzelstetten. Die Artenvielfalt in der Landwirtschaft war hier das gärtnerische Thema und im Mittelpunkt standen folgende Fragen: 1) Gibt es viele und auch unterschiedliche Insekten in dieser Apfelanlage mit Blühstreifen?; 2) Sind Insekten schädlich oder sind sie nicht sogar nützlich?; 3) Hinterlassen Insekten Fraßspuren an den Bäumen und auf den Äpfeln und was passiert dann? Um den Minigärtnern einen Eindruck von der Insektenvielfalt in der

Anlage zu geben, und um ihnen zu zeigen wie man Insekten beobachten bzw. fangen kann, wurde gezeigt, wie die auch im Monitoring durchgeführten Kescher- und Klopfschirmnahmen funktionieren. Warum z.B. gibt es einen Trichter am unteren Ende des sogenannten Klopfschirmes und was hat es mit dem Becher auf sich? Und warum wird beim Keschern ein Netz durch die Luft „gewirbelt“? Die Kinder konnten die Instrumente im Anschluss selbst ausprobieren. Zum Teil wurden die Insekten vorsichtig mit den Händen gefangen und beobachtet, bevor sie wieder freigelassen wurden. Die Minigärtner lernten so auch den Unterschied zwischen Kriech- und Fluginsekten kennen – gefundene Artgruppen umfassten unter anderem Rüsselkäfer, Ohrenkneifer, Tagfalter, Wanzen und Zikaden. Hier konnte auch unverhofft der Unterschied von Zecken und Zikaden erklärt werden – zwei ganz unterschiedliche Artgruppen und geprägte Begriffe, die aber aufgrund der ähnlichen Schreibweise zur Verwechslung führten. Negativ beeindruckt waren die Minigärtner vom „Abwehrgestank“ einiger Wanzenarten und begeistert die als Nützlinge bekannte Gruppe der Marienkäfer von der Larve bis zum adulten Käfer in fast allen Lebensstadien in unterschiedlichen Bereichen der Anlage zu finden, z.T. direkt an Blattläusen. Ein weiteres besonderes Highlight für die Minigärtner war es einen Eindruck davon zu bekommen, wie das richtige Gießen funktioniert, gerade auch nach längerer Trockenheit, und wie ein Traktor samt Wassertank für die Bewässerung eingesetzt werden kann.

Abbildung 73 Fotos zur Verfügung gestellt von Europa Minigärtnern gUG, Regionalgruppe Konstanz-Kreuzlingen:



Fazit Öffentlichkeitsarbeit: Die unterschiedlichen Möglichkeiten und Angebote der Öffentlichkeitsarbeit haben dazu beigetragen, zukünftige Generationen spielerisch an die Projektthematik heranzuführen und ihnen ein besseres Verständnis für die Wichtigkeit von Lebensmittelproduktion bei Erhalt der Arten- und Kulturvielfalt zu vermitteln. Insgesamt überstieg das Interesse das Angebot bei Weitem; weitere Klassen und Schulen hätten für die Thematik erreicht werden können.

Zusätzliche Angebote, die vorwiegend an Erwachsene und die interessierte Bevölkerung gerichtet waren, konnten die Reichweite und die Bekanntheit des Projektes in der Region erweitern. Es zeigte sich jedoch auch, dass vor allem diejenigen aus der Bevölkerung erreicht wurden, die sich prinzipiell mit der Thematik befassen bzw. sich dafür interessieren – tiefergehende Diskussionen, über „altbekanntes“ hinaus blieben daher zumeist bei den Informationsveranstaltungen aus. Um jedoch weitverbreiteten Missverständnissen vorzubeugen bzw. diese auszuräumen, bleiben der kontinuierliche Austausch zwischen aktiven und der Allgemeinbevölkerung essenziell.

H.Fazit

Die geplanten Vorhaben des Modellprojektes „Biodiv Bodanrück“ konnten weitestgehend erfolgreich umgesetzt werden. Es gelang, die Bedeutung der einzelnen Strukturelemente für die Zusammensetzung der Artenvielfalt im Gebiet wissenschaftlich zu erfassen und einzelne Maßnahmen auf Pilotflächen zu testen und zu evaluieren. Die Ergebnisse können zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt sowie den Ausbau eines funktionalen Biotopverbundes im Naturschutzgebiet Bodenseeufer beitragen und unterstreichen hierbei die Rolle und Bedeutung der landwirtschaftlich genutzten und insbesondere ökologisch aufgewerteter Strukturen. Hierbei wurde aber auch deutlich, dass die Umsetzung ökologisch sinnvoller Maßnahmen eng an die ökonomischen Herausforderungen landwirtschaftlicher Betriebe – insbesondere des Erwerbsobstbaus – geknüpft ist. Im Einzelnen zeigen die Ergebnisse jedoch auch deutlich, dass die Maßnahmen unterschiedlich wirksam waren und jeweils spezifische Stärken und Grenzen aufwiesen.

Maßnahmen im Obstbau

Produktionsintegrierte Maßnahmen erwiesen sich als zentraler Hebel für die Erreichung der Projektziele, allerdings mit differenzierten Effekten:

- **Die untersuchten mehrjährigen Blühstreifen aus Wildkräutern in den Fahrgassen** zeigten eine klare positive Wirkung auf die Vielfalt und Abundanz blütenbesuchender Insekten, insbesondere Wildbienen und Tagfalter. Besonders in Zeiten, wenn die Grünlandflächen gemäht werden, können sie wertvolle Nahrungsquellen für diese Artengruppen bereitstellen. Ihre Stärke liegt daher vor allem in der Bereitstellung kontinuierlicher Nahrungsressourcen sowie in der großflächigen Verbindung von Blühflächen und Gehölzstrukturen. Für einige Artengruppen (z.B. Wanzen, Zikaden) konnte auch eine Reproduktion nachgewiesen werden, so dass diese Strukturen nicht nur für die o.g. Gruppen als Nahrungsgäste relevant sind. Auch die Stärkung von funktionaler Biodiversität – also die Förderung diverser Nützlinge - können die Blühstreifen leisten. Einschränkung wirkt, dass sie allein keine gleichwertigen Ersatzhabitate für extensive Grünlandflächen darstellen und ihre ökologische Wirkung stark vom Alter, Management und von Störungseinflüssen (Mulch) abhängt.

- **Hochstaudensäume** erwiesen sich als besonders wertvoll für strukturgebundene Artengruppen (z. B. Wanzen, Spinnen, Zikaden) und als Rückzugsräume bei Bewirtschaftungsereignissen. Ihr Vorteil liegt in der höheren strukturellen Stabilität gegenüber Blühstreifen, während die Etablierung neu angelegter, mehrjähriger Mischungen einen längeren Entwicklungszeitraum und Pflege erfordert und nicht überall auf Anhieb glückte.
- **Alternierendes Mulchregime** und **reduzierte Herbizidanwendung** führten nur zu einer minimal höheren strukturellen Heterogenität im Unterwuchs und hatten wenig fördernde Effekte auf krautschichtgebundene Arthropoden. Die Baumstrukturen spielen aber per se eine wichtige Rolle für arbikole Arthropodenarten. Generell waren die Effekte subtiler als bei Blühstreifen und stark abhängig vom jeweiligen Standort, vom Baumhabitus und von witterungsbedingten Jahreseffekten.
- Spezielle Strukturelemente wie **Sandbiotop**, **Ankerpflanzen** sowie **Wildbienen-** und **Vogelnisthilfen** zeigten punktuell eine hohe ökologische Wirkung, insbesondere für spezialisierte Artengruppen. Ihr Beitrag liegt weniger in der Flächenwirkung als in der Ergänzung des Lebensraumangebots und in der Erhöhung der kleinräumigen Habitatvielfalt.

Pflegekonzepte auf Biotopflächen

Extensiv genutzte Biotopflächen wie Feuchtwiesen, Streuwiesen, Mager- und Fettwiesen bestätigten ihre jeweils herausragende Bedeutung für die Artenvielfalt. Sie wiesen regelmäßig die höchsten Artenzahlen sowie den größten Anteil gefährdeter und wertgebender Arten auf. Die Stärke dieser Flächen liegt in ihrer Kontinuität und ökologischen Stabilität. Gleichzeitig wurde deutlich, dass ihre Funktion als Quellhabitate für umliegende Flächen wesentlich vom angepassten Pflegezeitpunkt und von der Vermeidung intensiver Störungen abhängt.

Maßnahmen im Ackerbau

Ackerrandstreifen sowie Brachebegrünungen im Ackerbau zeigten im Vergleich zu Grünland- und Streuobstflächen geringere Artenzahlen, erwiesen sich jedoch als wichtige ergänzende Strukturelemente. Das Anlegen von blühenden Ackerrandstreifen konnte im Projekt leider nicht in dem Maße umgesetzt werden. Dennoch liegt die Bedeutung der Ackerrandstreifen als lineare Strukturen vor allem in der **Biotopvernetzung** und der temporären Bereitstellung von Nahrungs- und Rückzugsräumen insbesondere nach Kulturarbeiten und Abernte der anliegenden Ackerflächen. Die ökologische Wirkung ist also stark standort- und jahreszeitabhängig.

Streuobstmaßnahmen

Bestehende Streuobstwiesen erwiesen sich bei guter Pflege als besonders wertvolle Dauerhabitate. Ihre hohe vertikale und horizontale Strukturvielfalt führte zu überdurchschnittlich hohen Artenzahlen. Im Projekt konnte dies allein schon durch den Nachweis der Art- und Individuendichte in der Krautschicht – die Gehölzschicht wurde im Projekt nicht untersucht – belegt werden. Streuobstwiesen verbinden Offenland- und Gehölzstrukturen und nehmen damit eine Schlüsselrolle im Biotopverbund ein. Einschränkend wirkt der hohe Pflegeaufwand, der langfristig gesichert werden muss.

Avifaunistische Ergebnisse und Gehölzpflege

Die avifaunistischen Erhebungen belegen, dass strukturreiche Landschaftselemente für Brut- und Nahrungshabitate von zentraler Bedeutung sind. Insbesondere die Gehölzpflegemaßnahmen (Auflichtung, Rückschnitt, Erhalt von Überhältern) führten zu einer verbesserten Habitatqualität für gebüsch- und halboffenlandgebundene Vogelarten. Erste positive Entwicklungen bei Revierverteilungen zeigen, dass gezielte Eingriffe in überalterte Gehölzstrukturen wirksam sein können, wenn sie differenziert und flächenangepasst erfolgen. Dauerhaft messbare Effekte können sich allerdings erst nach mehreren Jahren stetiger Pflege einstellen. Die Gehölzpflege erwies sich damit als wichtige Ergänzung zu flächenbezogenen Maßnahmen in Obst- und Offenlandbereichen.

Einordnung allgemeiner anbautechnischer Maßnahmen und Pflanzenschutz

Die im Projekt angewendeten anbautechnischen Maßnahmen und Nutzungsregime bilden den übergeordneten Rahmen, innerhalb dessen die biodiversitätsfördernden Maßnahmen wirksam werden. Dazu zählen insbesondere Mäh- und Mulchregime, Düngung, mechanische Eingriffe in die Kraut- und Baumschicht sowie Pflanzenschutzmaßnahmen zur Gesunderhaltung der Obstkulturen. Diese Eingriffe können einen erheblichen Einfluss auf Mortalität, Abundanz und saisonale Dynamiken von Arthropodengemeinschaften haben und müssen bei der Bewertung der Ergebnisse stets mitgedacht werden.

Das Projekt hatte ausdrücklich nicht zum Ziel, die direkte Wirkung einzelner Pflanzenschutzmittel auf Arthropoden zu untersuchen. Vielmehr lag der Fokus auf der Frage, inwieweit strukturelle und anbautechnische Maßnahmen – wie Blühstreifen, Saumstrukturen oder veränderte Nutzungsregime – geeignet sind, Biodiversität trotz unvermeidbarer Eingriffe im Produktionssystem zu fördern. Die Ergebnisse zeigen,

dass insbesondere intensive und großflächige Pflegemaßnahmen (z. B. Mulchen, Mahd) kurzfristig zu starken Einschnitten in die Insektenfauna führen können, strukturreiche Flächen und Rückzugsräume jedoch eine wichtige ausgleichende Funktion übernehmen.

Die Praxis auf den Projektbetrieben verdeutlicht, dass Pflanzenschutzmaßnahmen weiterhin Bestandteil einer wirtschaftlichen Obstproduktion sind. Im Sinne der Zulassung und der guten fachlichen Praxis werden bei der Anwendung bienengefährlicher Mittel (-sofern überhaupt erforderlich-) konsequent Vorsorgemaßnahmen z. B. Schröpfen oder Mulchen der Blühstreifen vor der Applikation – umgesetzt, um Expositionen von Bestäubern zu minimieren. Damit zeigt das Projekt exemplarisch, dass biodiversitätsfördernde Maßnahmen und Pflanzenschutz nicht grundsätzlich im Widerspruch stehen, jedoch eine hohe Abstimmung und Fachkenntnis erfordern.

Die Fallstudie zu Rückstandsuntersuchungen des Fungizidwirkstoffs Captan bei Pollen von Hummeln stellt eine wichtige Ergänzung der Projektergebnisse dar. Sie wurde vor dem Hintergrund einer zeitweisen Einstufung von Captan als bienengefährlich (B1) initiiert und zielte darauf ab, die Frage einer indirekten Exposition von Bestäubern in integriert bewirtschafteten Obstanlagen mit Blühstreifen zu klären.

Die Untersuchungen zeigen, dass keinerlei Captan-Rückstände im eingetragenen Pollen der untersuchten Hummelvölker nachgewiesen wurden. Damit liefern die Ergebnisse einen wichtigen empirischen Beitrag zur Bewertung des tatsächlichen Risikos unter Praxisbedingungen, insbesondere bei Einhaltung zugelassener Anwendungsaufgaben. Weitere Untersuchungen sind hier aber zwingend notwendig um die Ergebnisse dieser ersten Praxistests besser einordnen zu können.

Gleichzeitig wird deutlich, dass solche Fragestellungen eine wissenschaftliche Begleitung erfordern und pauschale Annahmen zur Gefährdung oder Unbedenklichkeit einzelner Maßnahmen nicht zielführend sind.

Ökonomische und ökologische Auswirkungen für Obstbaubetriebe

Aus Sicht der beteiligten Obstbaubetriebe wurde deutlich, dass die umgesetzten Maßnahmen mit einem erheblichen zusätzlichen Arbeits-, Planungs- und Managementaufwand verbunden sind. Insbesondere die Blühstreifen sind nicht als einmalige Anlage zu verstehen, sondern fungieren faktisch als zweite „Unterkultur“ innerhalb der Obstanlagen, die eigenständig bewirtschaftet werden muss. Dies umfasst unter anderem Saatbettbereitung, Einsaat, Walzen, Pflegeeingriffe,

Nagermanagement, Anpassungen an Pflanzenschutzmaßnahmen sowie die Abstimmung mit dem gesamten Betriebsmanagement.

Die damit verbundenen Mehrkosten und zusätzlichen Arbeitszeiten können von den Betrieben nicht bzw. nur sehr begrenzt auf das Produkt oder an die Endkundschaft weitergegeben werden. Eine dauerhafte Refinanzierung über Marktpreise ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht realistisch. Damit zeigt sich klar, dass die Umsetzung und vor allem die langfristige Etablierung biodiversitätsfördernder Maßnahmen im Erwerbsobstbau ohne externe Unterstützung wirtschaftlich nicht tragfähig ist. Vor diesem Hintergrund ist die Förderung durch die öffentliche Hand eine zentrale Voraussetzung für den Fortbestand und die Übertragbarkeit der im Projekt entwickelten Ansätze. Die Förderung durch das Umweltministerium Baden-Württemberg erwies sich im Projektverlauf als entscheidendes Instrument, um den Betrieben die Umsetzung der Maßnahmen zu ermöglichen, Risiken abzufedern und notwendige Mehrarbeiten auszugleichen. Langfristig wird eine Skalierung der Maßnahmen in andere Regionen daher nur dann erfolgreich sein, wenn biodiversitätsfördernde Leistungen der Landwirtschaft angemessen honoriert und durch stabile Förderprogramme abgesichert werden.

Im Jahr 2025 wurde im Rahmen des Projekts eine Testphase für die Maßnahme 10 in der Roadmap zur Umsetzung der Maßnahmen aus dem Strategiedialog Landwirtschaft des Landes Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit der FÖKO e.V. umgesetzt. Die Förderung basierte auf der Kalkulation aus dem Projekt. Es haben sich landesweit etwa 40 Betriebe beteiligt. In 2026 wurde die Maßnahme fortgeführt.

Beitrag zur Artenvielfalt und Biotopvernetzung

Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die aufgewerteten Flächen einen relevanten Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt leisten. Allerdings wurde deutlich, dass nicht einzelne Maßnahmen isoliert entscheidend sind, sondern deren räumliches und funktionales Zusammenspiel. Blühstreifen, Hochstaudensäume, extensives Grünland, Streuobstwiesen, Gehölze und Ackerränder wirken gemeinsam als Trittsteine, Rückzugs- und Entwicklungsräume innerhalb eines kleinräumig vernetzten Systems und helfen, die negativen Effekte notwendiger Kultureingriffe, wie mähen, Rückschnitt, Pflanzenschutzmaßnahmen u.a. abzupuffern.

Die Betrachtung der allgemeinen anbautechnischen Rahmenbedingungen und die Ergebnisse der Captan-Fallstudie verdeutlichen, dass Biodiversitätsförderung im Erwerbsobstbau stets im Spannungsfeld zwischen Nutzung, Pflanzenschutz und

Naturschutz steht. Das Projekt zeigt, dass durch eine Kombination aus strukturellen Maßnahmen, angepasstem Management und fachlicher Begleitung sowohl Risiken minimiert als auch positive Effekte für Artenvielfalt und Bestäuber erzielt werden können. Diese Erkenntnisse sind für die Weiterentwicklung praxistauglicher, nachhaltiger Anbausysteme von zentraler Bedeutung.

Öffentlichkeitsarbeit, Lehrpfad und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die Öffentlichkeitsarbeit stellt ein wichtiger Erfolgsfaktor des Projektes dar.

Bereits ab dem ersten Projektjahr konnten pädagogische Angebote, Führungen sowie Bildungsformate für Kinder, Jugendliche und Erwachsene ermöglicht werden. Neben öffentlichen Führungen waren Schulklassen, als auch freie Minigärtnergruppen mit ihren BetreuerInnen unter Anleitung einer Naturpädagogin bzw. einer Mainaugärtnerin mehrfach auf den Projektflächen. Die Mitmachangebote für Kinder und Jugendliche vermitteln spielerisch Inhalte, die mit den Zielen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) übereinstimmen. In Zusammenarbeit mit dem lokalen Ortschaftsrat und einer Bürgerstiftung konnte am Projektende ein Informations- und Lehrpfadkonzept auf den Weg gebracht werden. Der Lehrpfad mit neun Stationen wird auch über die Projektlaufzeit hinaus ermöglichen, Ziele, Maßnahmen und Ergebnisse des Projektes dauerhaft und niedrigschwellig im Gelände sichtbar zu machen und wird dazu beitragen, die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Nutzung, Biodiversität und Naturschutz anschaulich für alle Altersgruppen zu vermitteln. Durch die räumliche Verortung der Inhalte direkt in der Kulturlandschaft können abstrakte Themen wie Artenvielfalt, regionale Lebensmittelproduktion, Biotopvernetzung und Pflegekonzepte konkret erfahrbar gemacht werden und das Verständnis für nachhaltige Landnutzung, ökologische Zusammenhänge geweckt werden. Darüber hinaus leistet der Lehrpfad eine langfristige Wissensvermittlung, die über reine Informationsweitergabe hinausgeht, indem er mögliche Nutzungs-/Zielkonflikte zwischen Naturschutz, Landwirtschaft und Erholung hilft einzuordnen und die gesamtgesellschaftliche Verantwortung für die Entwicklung von Lösungs- und Zukunftsstrategien an die unterschiedlichen Zielgruppen adressiert.

Gleichzeitig trägt der Lehrpfad dazu bei, das Naturschutzgebiet als Bildungs- und Erlebnisraum sichtbar zu machen und stärkt damit auch die touristische Wahrnehmung der Kulturlandschaft am Bodensee.

I. Verzeichnisse

15. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Eindruck der Mainau Pilotanlage im Randbereich mit Saumeinsaat vom 09.08.2022. Im Überflug ein Rotmilan auf Beutesuche. © S. Höckendorff	7
Abbildung 2 Übersichtskarte des Projektgebiets zwischen Litzelstetten und Wallhausen mit Verweis auf die jeweilig begangenen Transekte (in gelb) und beprobten Flächen entlang der Transekte und auf Flächen der obstbaulichen Pilotanlagen (durch Nummern gekennzeichnet; Nr. 2A=26). Kartenerstellung erfolgte in ArcGIS/QGIS.....	16
Abbildung 3 Pilotanlage Romer (links) mit frisch eingesätem Blühstreifen im Frühjahr 2022 und Pilotanlage Romer im Jahr 2024.	22
Abbildung 4 Ankerpflanze (Pfaffenhütchen) und mehrjähriger Blühstreifen auf der Pilotanlage der Mainau GmbH.....	26
Abbildung 5 Wildbienenhilfsholz aus Holz auf dem Betrieb Honsel	27
Abbildung 6: Ansicht der vier untersuchten kleinen Sandbiotop in Obstanlagen am 20. Mai, ca. 8 Wochen nach Einbringung. Details siehe unter Anhang.....	28
Abbildung 7 Vogelnisthilfe in Blühstreifenobstanlage Mainau 8/23	29
Abbildung 8 Übersichtskarte des Projektgebiets zwischen Litzelstetten und Wallhausen mit detailliertem Verweis auf die jeweiligen Erfassungsbereiche (Nr. 2A=26). Kartenerstellung erfolgte in ArcGIS/QGIS.	34
Abbildung 9 Durchführung einer Krautschichtbeprobung mittels Kescher. Dabei wurde auf den jeweiligen Flächen der Kescher in Achter-Schwüngen über den Bodenbewuchs geführt.....	35
Abbildung 10: Links wird die Durchführung einer Klopfprobennahme angezeigt, dazu wird mit einem gepolsterten Stab kräftig auf die zu beprobende Äste geklopft. Rechts ist der Aufbau des Klopfschirms mit Auffangtrichter und Auffanggefäß erkennbar.	36
Abbildung 11: Verwendete Binokulare (links) und zwei Beispiele von Proben vor und nach der Aufreinigung von Pflanzenmaterialien und Entfernung der Taxone zur Bestimmung durch Experten (Spinnen, Wanzen, Wildbienen, Zikaden) (rechts).	37
Abbildung 12 Abbildung Pilotanlage Romer mit alternierenden Fahrgassenbegrünungen: Klee gras und Blühstreifen (Graphik oben); Bäume mit sehr starken Wuchsdepressionen neben gesunden Bäumen im Bild unten.	43
Abbildung 13: Verlauf der drei Kartierungstransekte (rot, gestrichelte Linien) für Brutvögel innerhalb des Projektgebiets. Zusätzlich sind die Standorte der vier zusätzlich angebrachten Wendehalsnisthilfen (rote Punkte) in der Nähe des Bonlandrieds angezeigt.	45
Abbildung 14: Entwicklung von Revieranzahl und Lage der Reviere von Dorngrasmücke und Neuntöter in den Jahren 2022-2024 in Relation zu den durchgeführten Gehölzpflegemaßnahmen. Beschriftung Anpassen (entnommen aus NABU-Bericht).....	47
Abbildung 15 Übersicht über die Maßnahmenvorschläge im Ackerbau für 2023 & 2024	48
Abbildung 16: Aufsummierte Individuenzahlen in der Krautschicht über alle Artgruppen in den 26 Beprobungsflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen (18,9,23,170,26): 2023-2024;.....	49
Abbildung 17: Mittlere Anzahl an Arten in der Krautschicht über alle Artgruppen in den 26 Beprobungsflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M	

in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024;	50
Abbildung 18: Durchschnittliche Anzahl Leitarten in der Krautschicht 2022-2024	52
Abbildung 19: Mittlere Anzahl an Wanzenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.	54
Abbildung 20: Mittels Kescher aufgefundene und als Wanzen klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Gruppierung in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);	56
Abbildung 21: durchschnittliche Anzahl an Arten bei Wanzen in Obstanlagen (in Gehölzschicht mittels Klopfrichter) mit (3,19) und ohne Blühstreifen (15,16,17) bzw. mit Standard Herbizid = Var 1 (17A, 17D) bzw. reduzierter Herbizidanwendung = Var 2 (17B 17C) und unterschiedlichen Mulchvarianten (15 u. 16) in den Jahren 2022-2024.	57
Abbildung 22 Mittlere Anzahl an Spinnenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.	58
Abbildung 23: Anzahl an Spinnenindividuen 2022 (hellgrau), 2023 (dunkelgrau), 2024 (schwarz) und Durchschnitt 22-24 (bunt) in der Krautschicht (Kescherfänge) nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.	60
Abbildung 24 Mittlere Anzahl an Zikadenarten in der Krautschicht (mittels Kescherfang) über die drei Beprobungsjahre 2022 bis 2024 nach Einzelflächen, gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila); Beprobung der Flächen 18,20,23,170 und 26 erst ab 2023.	64
Abbildung 25: Mittels Kescher aufgefundene und als Zikaden klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Gruppierung in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);	67
Abbildung 26: aufsummierte Individuenzahl naturschutzfachlich wertvoller Zikadenarten in der Kraut- und Gehölzschicht 2022-2024 auf den Einzelflächen gruppiert in Ackerrand (A), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B), Obstanlagen (O), Fett-/Mähwiese (M), Feuchtwiese (F), Streuwiese (S) und Streuobstwiese (Str);.....	69
Abbildung 27: Mittels Kescher aufgefundene und als Wildbienen klassifizierte Individuen in der Krautschicht abgebildet als gestapelte Säulen für die einzelnen Jahre 2022 (bläulich), 2023 (rötlich) und 2024 (grünlich) nach Einzelflächen, wobei der Anteil der adulten Tiere jeweils dem dunkleren, der Anteil der Larven dem helleren Farbton entspricht. Beprobung der Flächen	

18,20,23,170, 26 erst ab 2023. Aufgrund der Klassifizierung als Wildbienen sind Honigbienen nicht mit in der Darstellung berücksichtigt worden	70
Abbildung 28 Anzahl der Blütenbesucher an den einzelnen Baumstreifen bei den zwei Erfassungen. Die linken drei Flächen werden jeweils biologisch (M) bzw. herbizidfrei (R1u2), die rechten drei Flächen konventionell bewirtschaftet. Links: Alle Insekten. Rechts: Nur Wildbienen. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keine hier Werte. Auf dem Baumstreifen H2 wurden am 9. März keine Wildbienen beobachtet.	75
Abbildung 29 Kumulierte Wildbienen-Artenzahlen für die einzelnen Baumstreifen über die beiden Erfassungen. Die ersten drei Flächen (grün) werden biologisch (M) bzw. herbizidfrei (R1u2), die rechten drei Flächen (blau) konventionell bewirtschaftet. Die dunklere Farbe zeigt die Werte der ersten Begehung an, die hellere Farbe den Artenzuwachs durch die zweite Begehung. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keinen Wert. Auf dem Baumstreifen H2 wurden bei der ersten Erfassung keine Wildbienen angetroffen.	76
Abbildung 30. Anzahl der Wildbienen- und Wespenarten (links) und der Individuen (rechts) auf den Einzelflächen (F = Fuchshof, H = Obstgartenhof Honsel, M = Mainau, R = Obsthof Romer) (angepasst aus Fallstudienbericht von M. Hermann, siehe Anhang 4). Die kleine Art der auf Sandflächen spezialisierten Zweipunkt-Fliegenspießwespe macht über 90% der vorgefundenen Individuen (insg. 162 Stk.) aus.	77
Abbildung 31. Gesamtartenzahlen Tagaktive Schmetterlinge 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024	79
Abbildung 32. Gesamtartenzahlen Tagaktive Schmetterlinge pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte	80
Abbildung 33. Mittlere Individuenzahlen Tagaktive Schmetterling pro Erfassungstermin 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024.....	80
Abbildung 34. Mittlere Individuenzahlen Tagaktive Schmetterling pro Erfassungstermin 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte	81
Abbildung 35 Schwalbenschwanz (Papilio machaon) auf Blühstreifen in der Mainau Pilotanlage am 04.07.2024 © S. Höckendorff.	81
Abbildung 36. Gesamtartenzahlen Heuschrecken pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte	82
Abbildung 37. Artenzahlen Heuschrecken 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024	83
Abbildung 38. Mittlere Individuenzahlen Heuschrecken pro Erfassungstermin 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kescherproben 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024.....	84
Abbildung 39. Gesamtartenzahlen Heuschrecken pro Biotop 2022-2024 - nur durchgängig erfasste Transekte	85
Abbildung 40 Revieranzahl in den Jahren 2021-2024 entlang der drei untersuchten Transekte Bonlandried, Mainau und Wallhausen (entnommen aus NABU Bericht im Anhang).	87

Abbildung 41 Entwicklung von Revieranzahl und Lage der Reviere von Dorngrasmücke und Neuntöter in den Jahren 2022-2024 in Relation zu den durchgeführten Gehölzpflegemaßnahmen. (entnommen aus NABU-Bericht).....	88
Abbildung 42 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Litzelstetten (Mainau) für die insgesamt hier 33 aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.....	89
Abbildung 43 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Wallhausen (Strandbad) für die insgesamt hier 32 aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.....	90
Abbildung 44 Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Bonlandried für die hier aufgefundenen Vogelarten, die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt, zusätzlich ist hier das Erfassungsjahr 2021 (grün) hinterlegt. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets.....	90
Abbildung 45 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Litzelstetten (Mainau) für die sechs wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Feldschwirl, Feldsperling, Fitis, Gartenrotschwanz, Gelbspötter, Hohltaube, Klappergrasmücke und die Rauchschnalbe. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.....	92
Abbildung 46 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Wallhausen (Strandbad) für die sechs wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Feldschwirl, Fitis, Gartenrotschwanz, Ortolan und Pirol. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.	93
Abbildung 47 angelehnt an Tabelle 18; Gesamtanzahl der kartierten Reviere im Projektgebietbereich Bonlandried für die 14 wertgebenden Vogelarten (d.h. Rote Liste Status mindestens auf Vorwarnliste), die sich aus Summe der Anzahl Reviere der einzelnen Jahre 2022 (blau), 2023 (gelb), 2024 (orange) ergibt; zusätzlich ist das Erfassungsjahr 2021 (grün) gegeben. Weitere erwartbare, aber nicht mittels Erhebung nachgewiesene wertgebende Arten waren: Braunkehlchen und Gartenrotschwanz. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Transekts.	93
Abbildung 48 Blühphänologie nach Biototyp/Nutzung 2022-2024.....	96
Abbildung 49 Blühphänologie pro Einzeltransekt 2022-2024. Gruppiert in Ackerrand (gelb), Brachen bzw. Hochstaudenflure (hellblau), Blühstreifen-Obstanlage (rot), Feuchtwiese (hellgrün), Fett-/Mähwiese (dunkelgrün), Obstanlagen (beige), Streuwiese (orange) und Streuobstwiesen (lila); Kartierungen 4 Durchgänge in den Jahren 2022-2024; Ausnahme schraffierte Flächen nur 2023-2024	97
Abbildung 50. Mittelwerte der Vegetationshöhen inklusive minimalen und maximalen Mittelwerten pro Jahr (4 Begehungen pro Jahr in 2022 bis 2024).....	98

Abbildung 51 Auftreten der Mehligen Apfelblattlaus 2022 -2024; Erfassung durch visuelle Bonituren an 3 bzw. 4 Terminen (D1-D4) in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betriebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16). Gestapelte/aufsummierte Anzahl an Kolonien nach Koloniestärke: A = 1-5 Läuse; B = 5-10 L.; C = 11- 25 L.; D = 26 -50 L.; E > 50 L.;	99
Abbildung 52 Auftreten der Grünen Apfelblattlaus und Graslaus 2022 -2024; Erfassung durch visuelle Bonituren an 3 bzw. 4 Terminen (D1-D4) in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betriebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16). Gestapelte/aufsummierte Anzahl an Kolonien nach Koloniestärke: A = 1-5 Läuse; B = 5-10 L.; C = 11- 25 L.; D = 26 -50 L.; E > 50 L.;	100
Abbildung 53 Als Beispiele sich in den Obstanlagen reproduzierender Nützlinge, sitzt eine Schwebfliegenlarve auf der Unterseite eines Apfelbaumblattes und frisst Blattlauslarven (links), sowie eine Marienkäferlarve an einer kleinen Blutlauskolonie (rechts). (© S. Höckendorff).....	101
Abbildung 54 Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume in den Jahren 2023, 2024 und Durchschnitt (farbig) der beiden Jahre;	101
Abbildung 55 Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume 2023 u 2024 in einer Anlage bei betriebsüblichem Mulchen (15) im Vergleich zum alternierenden Mulchen in der gleichen Anlage	103
Abbildung 56: Prozentualer Anteil (%) mit Blutlaus befallener Bäume 2023 u 2024 in einer Anlage unter Nutzung von Herbizid (17A & 17D) im Vergleich zur Herbizidreduktion (17B & 17C) in der gleichen Anlage, sowie in einer leicht abseits gelegener Anlage (17E).....	103
Abbildung 57 aufsummierte Individuenzahl obstbaurelevanter Zikadenarten in der Kraut- und Gehölzschicht 2022-2024 auf den Einzelflächen gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila);	106
Abbildung 58 Aufsummierte Individuenzahlen bei jährlich drei (2022) bzw. vier (2023-24) visuellen Kontrollen in den Obstanlagen mit Blühstreifen (Varianten 3 und 19) und Obstanlagen mit betriebsüblichem Mulchregime (Var 15) und alternierend gemulcht (Var 16).	111
Abbildung 59 Mausebfall (Wühlmaus) 2023; Pilotanlage Fuchshof; Alternierend gemulcht; Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R13-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli) und 2/23 (Oktober);	112
Abbildung 60 Mausebfall (Wühlmaus) 2023; Pilotanlage Fuchshof; Standard gemulcht; Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R13-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli) und 2/23 (Oktober);	113
Abbildung 61 Mausebfall (Wühlmaus) 2023/24; Pilotanlage Romer; Blühstreifen und Klee gras (jede 2. Reihe); Anzahl Bäume ohne (blau), mit aufgehellten Blättern (grün), starken Wuchsdepressionen (beige) und tot (rot) in den Baumreihen R1-23 an den jeweiligen Boniturterminen 1/23 (Juli), 2/23 (Oktober) und 1/24 (Mai);	114
Abbildung 62 Pilotanlage Mainau	116
Abbildung 63 Blütenangebot (Summe der Blühabundanzklassen) im Jahresverlauf im Vergleich „Artenreiches Grünland“ und „Obstanlagen mit Blühmischung“ für die einzelnen Jahre 2022 bis 2024	117
Abbildung 64 Hauhechel-Bläuling (Polyommatus icarus).....	118
Abbildung 65 junge Blühstreifenanlage (Var. 19) mit noch geringem Kronenvolumen.....	119
Abbildung 66; mit Weißklee dominierte Mulchvariante 16;	120

Abbildung 67 In den Baumstreifen bei Blütenbesuch fotografierte Wildbienen. Links: Männchen der Frühlings-Seidenbiene (<i>Colletes cunicularius</i>) am Persischen Ehrenpreis (<i>Veronica persicaria</i>) am 9. März in der Anlage M. Rechts: Männchen der Frühlings-Pelzbiene (<i>Anthophora plumipes</i>) an der Roten Taubnessel (<i>Lamium purpureum</i>) am 9. März in der Anlage R1 (Quelle: M. Hermann)	123
Abbildung 68: Durchschnittliche Anzahl an Wanzenarten im Zeitraum 2022-2024 in den Strukturen; nicht abgebildet Streuobst, da hier keine Erhebung der Gehölzschicht erfolgte;	125
Abbildung 69. Darstellung der jeweils pro Termin mittleren Individuenzahl bzw. mittleren Artenzahl einzelner Artgruppen. Gegenübergestellt sind hier im Vergleich Flachland-Mähwiesen und Blühstreifen-Obstanlagen. Hervorzuheben ist die jeweilige FAKT-Förderkulisse (für Flachland-Mähwiesen und Blühstreifen) gegenüber den jeweiligen Arbeitskosten für die Pflege. Quellen Arbeitskosten: KTBL-Entwurf 2021 (Krismann: Verfahrenskosten für die Anlage und Pflege von Blühstreifen im Obstbau) und Landschaftspflegerichtlinie	130
Abbildung 70: Postkartenmotiv von 1955 Litzelstetten und Mainau	138
Abbildung 71 Infostand auf dem Konstanzer Bio Markt im Oktober 2024	142
Abbildung 72 Fotos (von S. Höckendorff): Eindrücke von einem der Termine zum Thema Wildbienen aus dem Frühjahr 2023.	145
Abbildung 73 Fotos zur Verfügung gestellt von Europa Minigärtnern gUG, Regionalgruppe Konstanz-Kreuzlingen:	146

16. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Biotoptypen, Lage Bewirtschaftung und strukturelle Merkmale.....	20
Tabelle 2: Übersicht über die in den vier betrieblichen Pilotanlagen angewendeten und umgesetzten Maßnahmen im Projektzeitraum von 2022 bis 2024. Die jeweiligen Maßnahmen sind pro Pilotanlage gelistet und die Umsetzung der Maßnahmen symbolisch im jeweiligen Jahr gekennzeichnet.	21
Tabelle 3: Saatgutzusammensetzungen (FÖKO-Mischung) für die Fahrgassenmitte (a) – 25 Arten und als Hochstaudensaum (b) – 43 Arten, die in diesem Projekt genutzt wurden und in vorangegangenen Projekt entwickelt wurden. Gelistet sind jeweils die lateinischen und deutschen Artnamen sowie dem prozentualen Gewichtsanteil. Zusätzlich sind die 7 Arten gelistet (c), die für beide Mischungen als Schnellbegrüner/Erstbegrüner dienen.	24
Tabelle 4 Häufigkeit der eingesetzten Wirkstoffe mit insektizider Wirkung auf den Pilotbetrieben mit Apfel (bio), Apfel (konventionell) und Steinobst (konventionell) in den Jahren 2022-24.	31
Tabelle 5; Erfassungstermine der Klopff- und Kescherproben sowie Landschaftstransektbegehungen.....	32
Tabelle 6 Taxonomische Gruppen, in die sämtliche in den Jahren 2022 bis 2024 und je nach Krautschicht- bzw. Klopfbeprobung gesammelte Proben aufgetrennt wurden. Werte sind prozentualer Anteil der Anzahl Individuen des Taxons in Relation zur Gesamtzahl der aufgefundenen Individuen im jeweiligen Jahr). Taxone, die in keiner der Proben gefunden wurden (kF grau hinterlegt).....	39
Tabelle 7: Flächen-Beprobungsschema der Krautschicht (mittels Kescher). Die Beprobungen fanden jeweils im Mai (D1), Juni (D2), Juli (D3) und August (D4) der jeweiligen Probennahme-Jahre. Einige Flächen wurden erst später zur Beprobung mit aufgenommen; wenn keine Probennahme stattfand, ist „NA“ hinterlegt. In der Farbkodierung ist hinterlegt: Gelb = Ackerrand, Hellblau = Brachen bzw. Hochstaudenflure (maximal Wintermahd), Rot =	

Blühstreifen-Obstanlage, hellgrün = Feuchtwiesen, dunkelgrün = artenreiche Fettwiese (v.a. Mähwiese), hellrot = Obstanlagen (ohne Blühstreifen), orange = Streuwiese, lila = Streuobstflächen	41
Tabelle 8: Flächen-Beprobungsschema der Baumschicht (mittels Klopfschirmbeprobung). Die Beprobungen fanden jeweils im Mai (D1), Juni (D2), Juli (D3) und August (D4) der jeweiligen Probennahme-Jahre statt – am, oder fast zum selben Termin wie die Krautschichtbeprobung. Zusätzlich fand ein zusätzlicher Beprobungsdurchgang im Oktober statt; dieser diente vor allem zur Erfassung potentiell problematischer Insektenlarven in den Obstanlagen. Wenn keine Probennahme stattfand, ist „NA“ hinterlegt. Bei Beprobung wurden insgesamt 100 Äste mit je 3 Schlägen beklopft und mittels Klopfschirm in Auffanggefäßen erfasst. In der Farbkodierung ist hinterlegt: Rot = Blühstreifen-Obstanlage, hellrot = Obstanlagen (ohne Blühstreifen).	42
Tabelle 9: Begehungsdaten der insgesamt 5 durchgeführten Begehungen, sowie optionaler Nachkartierungen in den Jahren 2021 bis 2024.....	44
<i>Tabelle 10 Klopfschirmproben - Artenzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert</i>	61
Tabelle 11 Klopfschirmproben - Fangzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert	62
Tabelle 12 zehn individuenstärksten Zikadenarten in der Kraut- (Kescher) und Gehölzschicht (Klopf) zusammen (Gesamtsumme über 2022–2024).	66
Tabelle 13. Mittels Kescherbeprobung der Krautschicht erfasste Anzahl von Wildbienenarten pro Fläche im Erfassungszeitraum 2022-2024. Hierbei sind die definitiven Artanzahlen als Summe gelistet, d.h. bei Artvorkommen in mehreren Proben wird die Art nur einmal gezählt. Die Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>) wurde nicht mitgezählt, Flächen, auf denen Sie vorkam sind über ein * gekennzeichnet. Die Darstellung erfolgt nach Transektnummer und ist farblich gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila).	71
<i>Tabelle 14. Mittels Kescherbeprobung der Krautschicht erfasste Anzahl von Wildbienenindividuen pro Fläche (Transekt) und Art über den Erfassungszeitraum 2022-2024. Diese sind gelistet als Summe der insgesamt erfassten Individuen. Die Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>) ist grau hinterlegt. Die Darstellung erfolgt nach Transektnummer und ist farblich gruppiert in Ackerrand (A in gelb), Blühstreifen-Obstanlage (BL-O in rot), Brachen bzw. Hochstaudenflure (B in hellblau), Obstanlagen (O in Beige), Fett-/Mähwiese (M in dunkelgrün), Feuchtwiese (F in hellgrün), Streuwiese (S in orange) und Streuobstwiese (Str in lila).</i>	72
Tabelle 15 Arten und Anzahl der Blütenbesucher für die einzelnen Wildkräuter in den Baumstreifen im März. Die Werte sind für die sechs untersuchten Baumstreifen der Tafelobst-Anlagen kumuliert. (siehe Anhang 4 Fallstudie von M. Hermann).	74
Tabelle 16. Auf den Untersuchungsflächen nachgewiesene Sandarten. Fett hervorgehoben sind die auf vegetationsarmen Sand angewiesenen Wildbienen und Wespen. Übernommen aus Fallstudienbericht M. Herrmann, siehe Anhang 4.....	78
Tabelle 17: Libellenfunde in der Krautschicht durch Beprobung mit dem Kescher. Aufgeführt sind die jeweilige Art, Jahr und Durchgang, in der die jeweilige Art aufgefunden wurde, sowie die Anzahl der jeweils erfassten männlichen bzw. weiblichen Exemplare. Gelistet sind die Funde jeweils nach den Flächen, in denen sie aufgefunden wurden. Hierbei ist folgende Farbkodierung hinterlegt: Gelb = Ackerrand, Hellblau = Brachen bzw. Hochstaudenflure (maximal Wintermahd), Rot = Blühstreifen-Obstanlage, hellgrün = Feuchtwiesen, dunkelgrün = artenreiche Fettwiese (v.a. Mähwiese), lila = Streuobstflächen.	86
Tabelle 18: Auflistung der Revieranzahlen und des Rote Liste Status (* = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht) wertgebender Vogelarten in den Jahren 2022-2024 entlang (a) Transekt 1 – Mainau (6 Arten), (b) Transekt 2	

– Strandbad Wallhausen (7 Arten), und in den Jahren 2021-2024 entlang (c) Transekt 3 – Bonlandried (16 Arten). Die Abkürzung „n.E.“ zeigt nicht erhoben an. Je nach Art sind unterschiedliche Ansprüche an u.a. die Reviergröße zu berücksichtigen, sowie Unterschiede in der Größe des kartierten Gebiets. (zusammengefasst aus	91
Tabelle 19: Tabellarische Auflistung der Nisthilfenkontrollen aus den Jahren 2022-2024. Die Zahlen beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Nistkästen. (entnommen aus NABU Bericht)	94
<i>Tabelle 20: Zikaden im Obstbau – potenzielle Vektoren & Laubschadpotential; Zuordnung nach Blühstreifen-Obstanlage (Bl-O) vs. Obstanlage (O); Individuenzahlen sind über alle Jahre/Proben summiert; Top-Varianten zeigen je Art die zwei Varianten mit den höchsten Individuenzahlen innerhalb der Gruppe.</i>	104
Tabelle 21: Durchschnittliche Anzahl an Individuen potenziell schädigender Wanzenarten in der Kraut- (=Kescherproben) und Gehölzschicht (=Klopfprobe) in Obstanlagen (O) und den Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O) in den Jahren 2022-2024.	107
Tabelle 22: Durchschnittliche Anzahl an Individuen potentiell räuberischer („Nützling“) Wanzenarten in der Kraut- (=Kescherproben) und Gehölzschicht (=Klopfprobe) in Obstanlagen (O) und den Blühstreifen-Obstanlagen (BL-O) in den Jahren 2022-2024.....	109
Tabelle 23 Zeitaufwand (h/ha) für Mäusebekämpfung auf Pilotfläche mit Blühstreifen im Vergleich zu Betriebsstandard auf dem Betrieb Romer;.....	115

17. Quellenangaben/ Literatur*

Fibl. (2018).

GULMIRA ESENOVA, H. M. (3 2025). Einfluss von Blühstreifen auf Zikaden. *ÖKO-Obstbau*.
 Hermann, D. M. (2024). *Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen*. Konstanz.

Hermann, D. M. (2024). *Wildbienen & Solitärwespen auf neu angelegten Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen*. Konstanz.

J.Kiechle. (2025). Gottmadingen.

Kienzle/Krismann. (2022). *Potentiale und Praxisprogramm zur Erhöhung der ökologischen Vielfalt in Erwerbsobstanlagen und Streuobstwiesen*. Stuttgart: Uni Hohenheim.

KTBL. (2021). KTBL.

„Der Kosmos Libellenführer“ ISBN: 978-3-440-13561-7 & ISBN: 978-3-440-15900-2 „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher“).

FIBL, Pfiffner, L., Jamar, L., Cahenzli, F., Korsgaard, M., Swiergiel, W. & Sigsgaard, L. (2018): Funktionelle Agrobiodiversität. Mehrjährige Blühstreifen – ein Instrument zur Förderung der natürlichen Schädlingsregulierung in Obstanlagen. Merkblatt 2018, Nr. 1115, 16 S.

Krismann, A. (2021): Werkvertrag „Verfahrenskosten für die Anlage und Pflege von Blühstreifen im Obstbau“ 6d20, KTBL Darmstadt, 21 S.

Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs, 7. Fassung, Stand 31.12.2019, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Pertl, C., Linke, T.J., Georg, M., Schikore, T., Schröder, K., Dröschmeister, R. & Sudfeldt, C. (2025): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. 1. Überarbeitete Auflage. Münster.

Quellen Internet

<https://biodiv-oekoobstbau.de/>

<https://coletonet.de/coleo/texte/coccinellidae.htm>

<https://coletonet.de/coleo/texte/platynaspis.htm>

<https://www.kerbtier.de/cgi-bin/deFSearch.cgi?Fam=Coccinellidae>

<https://www.rote-liste-zentrum.de/>

<https://www.foeko.de>

<https://biodiv-bodanrueck.de/>

<https://www.rieger-hofmann.de>

<https://foeko-poseidon.de/>

J. Anhänge: Expertenberichte/Unteraufträge

Anhang 1: Berichte zu Heuschrecken- und Tagfalterbegehungen, sowie zur Blühphänologie und Aspekten des Arbeitspakets Ackerbau durch Alfons Krismann (2022-2024)

Die Auswertungen zu den Erfassungen und Kartierungen zu Tagfalter- und Heuschreckenbegehungen sowie zur Blühphänologie gingen in den Ergebnisteil des Berichtes ein.

In den folgenden drei Tabellen werden die Gesamtartenlisten Heuschrecken, Tagfalter und tagaktive Nachtfalter sowie die Gesamtartenliste (bezogen auf die Transektbegehungen) aufgeführt.

Insgesamt wurden 30 Tagfalter, fünf tagaktive Nachtfalter, 15 Heuschreckenarten und 46 Kräuterarten festgestellt.

Die Abundanzen in Tabelle 2 wurden nach folgendem Schlüssel aufgenommen:

Legende Abundanz (Blüten/10 lfm)

- 1: Einzelfund
- 2: 2 bis 10 Blüten
- 3: mehr als 10 Blüten
- 4: Massenstände

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Maßnahmenplanungen als Ergebnis des Acker-Workshop dargestellt

Tagfalterart

Transekt-Bezeichnung/Nr. (rot=artenreich, grün: 23-24)	Transekt-Bezeichnung/Nr. (rot=artenreich, grün: 23-24)																																	
	Ackerrand mit mehrjähriger Brachebegrünung (5)	Wiesenweg mit Ackerrand (7)	Ackerdominiertes Transekte (T1)	Ackerdominiertes Transekte (T3)	Altgrasstreifen randlich (18)	Grünland-Böschung mit Wintermahd (6)	Grünland-Böschung mit Wintermahd (9)	Junger Hochstaudensaum randlich Bienenfläche (20)	Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (Romer)(1)	Junger Hochstaudensaum-Obstanlagenrand (Fuchshof)(24)	Mädesüß-Hochstaudenflur mit Wintermahd (13)	Ruderales Brache (23)	Brachen-dominiertes Transekt (T6)	Brachen-dominiertes Transekt (T4)	Alte Blühstreifen-Obstanlage (3)	Junge Blühstreifen-Obstanlage (19)	Feuchtwiese einschürig (11)	Feuchtwiese zwischsürig (14)	Feuchtwiese zwischsürig (8)	Feuchtwiesen-dominiertes Transekt (T2)	Artenreiche Flachland-Mähwiese (4)	Artenreiche F.-Mähwiese randlich Streuobst (12)	Obstanlage (15)	Obstanlage (16)	Obstanlage (17)	Obstanlage (170)	Obstanlage-Zwetschgen (21)	Obstanlage-Kirschen (22)	Streuweise (25)	Artenreiche Flachland-Mähwiese mit Streuobst (10)	Junge Streuobstwiese auf artenreicher Fettwiese (26)	Streuobstwiese brachliegend auf artenarmer Fettwiese (2)	Streuobswiesen-dominiertes Transekte (T5)	
Großer Kohlweißling	6	5	16	7	2	2	5	1	1	8	3	3	1	6	14	10	1	34	6	11	6	6	6	7				2	8	1	11	3	4	9
Kleiner Kohlweißling	1	1	3	2			5		1	1	1	1	7	7	4	3			1	3	3	4	1	1	4	1	1		2	5	2	2	2	
Grünader-Weißling	1		1								1					1		1	3	1											1			
Aurorafalter																	1		2		1										2			
Hufeisenklee-Gelbling/ Goldene Acht				1											2						2									2	1			
Tagpfauenauge		15	4	1		1	17			1	2	2	3	3	7	5		2	1	6	2	7			1				3	3	4	8	9	
Zitronenfalter				1		1							1	1		1			1			1								1				
C-Falter						1					1		3																	1				
Mauerfuchs			1			1																												
Kaisermantel			1			1							1																					

[illegible]

Tagaktive Nachtfalter	5	7	T1	T3	18	6	9	20	1	24	13	23	T6	T4	3	19	11	14	8	T2	4	12	15	16	17	170	22	21	25	10	26	2	T5	
Gitterspanner											2					9	1				2	1												
Tagscheckeule	1					2					2						4	3	2	1	8	4							1		2	4		
Gamma-Eule		3		1							2																	3				1		
Ockergelber Blattspanner															1															1				
Harthau-Spanner											1								1															
Artenzahl	6	5	13	13	3	11	8	1	2	5	15	6	12	11	14	13	4	8	13	11	10	18	2	2	5	3	4	1	17	19	17	5	7	
Summe pro Termin	1	2	4	2	1	1	3	0	0	1	2	1	3	3	4	4	1	4	3	3	3	4	1	1	1	1	1	1	5	8	4	2	3	
Summe	14	25	43	23	4	16	40	1	2	13	28	10	30	30	52	46	7	50	32	32	32	51	7	8	9	4	7	8	55	93	34	19	31	

Tab. 1: Übersicht zu den erfassten Tagfalter-, tagaktiven Nachtfalter- und Heuschreckenarten auf den Transekten 2022-2024

[illegible]

Transekt-Nr.	5	7	25	4	12	10	26	2	8	11	14	6	9	13	23	1	24	3	19	15	16	17	170	21	22	Ges.
Gamander-Ehrenpreis	2			3	3	4	2	2	6	6	4	2	3		2											12
Gänseblümchen	1			4	8	4				6	3	7		3	5	8	4	2	9	18	18	9	8	8	12	19
Gänsedistel	3											1			2	1	1		4							6
Gänse-Fingerkraut	6	7	2	3			1	2	2	1	2	3	1	3		2					2				5	15
Garten-Kresse																			2							1
Garten-Ringelblume	2																									1
Gefleckte Hainblume																	1									1
Gefleckte Taubnessel													1						1							2
Gelbe Spargelerbse			3																							1
Gelber Steinklee	1															1										2
Gelbklee				4	3	4	1	2	5	4	1	5	3	5	1	2	6									14
Gemeine Braunelle					7	4		1	3	9				2		1	1	7	5	4	4	8	4	3	3	16
Gemeine Nachtkerze																1										1
Gemeines Bitterkraut					6											2		4								3
Gew. Kratzdistel					3										2	2		2								4
Gewöhnliche Melde															2	1			1							3
Gew.Natternkopf	1														1	2			5							4
Gew.Teufelsabbiß			1										2			1		3	6							5
Goldnessel			1				1	1																		3
Große Brennessel								1				1		1			1									4
Großer Bibernelle					2							3	4	3	1											5
Großer Klappertopf				4		4		2	2			2	2													6
Großer Wiesenknopf			8	1	1	1		1	2	2	1	1	5													10
Großes Flohkraut			7		1					1	1			3												5
Gundermann			2					1										1	2							4
Hain-Gilbweiderich			10					1							1			1								4
Heilziest			15																							1
Hirten-Täschelkraut			6												1		4									3
Hornkraut	1	1					2					4			1	1	3			1	1			5	2	11
Hornschatenkle	1		1	11	12	9	2	2	13	8	6	1	2	6	2	7	1	8	6					2		19
Inkarnatkle	2		1	3	5	3	1	5	1				1	3		2	1	4	3							14
Kanadisches Berufskraut	1								2						1	1		1								5
Klatschmohn	1	1							2						4	1	1		3							7
Kleiner Klappertopf					6						2	1														3
Kleiner Klee					3					3								2								3
Kleiner Wiesenknopf				2		1	1		1							1		2								6
Kleinköpfiger Pippau				1	3	2		2	1		2				3	4		4	6	1	2	1	1			14
Knoblauchsrauke				1	2	1		1		1		2			2	2		2	3		1	1				12
Knollen-Hahnenfuß				2	3			1	3	2																5
Kohldistel				2	1				2	3																4
Koriander	1		1							3									2							4
Kornblume	3														1		1	1	5							5
Kriechender Günsel	2		2		1			1	3	6	4				2			3								9

Transekt-Nr.	5	7	25	4	12	10	26	2	8	11	14	6	9	13	23	1	24	3	19	15	16	17	170	21	22	Ges.
Kriechender Hahnenfuß		1	2	1		2		1	1	5	2	3				2	1	1		3	2		1	1		16
Kriechendes Fingerkraut						1			1			1		4			1			2	1		1			8
Kuckucks-Lichtnelke			2						3	3				1												4
Löwenzahn		3	1	2		5		2	1	1		1			2	2	5	1	4	4	4	1	1	1	3	19
Mädesüß	1	1	3	1		2		3	1	1	1	1	2	8	2		2	1	1	2	2	1	1	1	1	22
Mittlerer Klee			3				1	2		2			1	4												6
Mittlerer Wegerich			2																2							2
Moschus-Malve						1										2										2
Mücken-Händelwurz			5													1										2
Nordisches Labkraut			4					1																		2
Nördliches Feinstrahl-Berufkraut			2																							1
Odermennig						5		1	2	2																4
Persischer Ehrenpreis					1	2				1						2	2		2					1		7
Pfennigkraut	1										1					1	2									4
Phacelia	8									1	1															3
Pupur-Taubnessel	2	1						1								1										4
Pyrenäen-Storcheschnabel	1												1				1									3
Quendel-Ehrenpreis													1	1												2
Raps	2	3													1		2		9							5
Rapunzel-Glockenblume	1	1										1			2				2							5
Rauher Löwenzahn					3					1																2
Raukenbl. Greiskraut			1		3																					2
Rote Lichtnelke				1													3		1							3
Rotklee	4	6		13	16	6	4	6	14	11	11	3		4	2	12	9	10	9	6	11	1	3	6	1	23
Saat-Luzerne	6	1		5	7	3	3	1	4	3	4	1		1	1	10	6	10	6	2	4		4	3		21
Schafgarbe	1	1		6	3	7		3	3	2		2			2	6	3	6	10							14
Scharfer Hahnenfuß	4	5	2	4	10	8	12	4	11	1	1	8	5	6	3	5	4	4	7	1	1			1	22	
Schlitzblättriger Storcheschnabel	1	1	1	3	4	4	8	1	5			3	1	1	2	1			4	2	1					17
Schwarze Flockenblume		1													3	1										3
Senf																1										((1))
Sibirische Schwertlinie			1																							1
Sonnenblume	4																									1
Spitzblatt-Malve																1										((1))
Spitz-Wegerich		6		4	6	5		1	8	5	6	4		4		5	2	4		2	6			2		16

Transekt-Nr.	5	7	25	4	12	10	26	2	8	11	14	6	9	13	23	1	24	3	19	15	16	17	170	21	22	Ges.
Sternmiere		2		7	8	5		3	6	9	4	2		2		5	1	5	1		2				1	16
Stinkender Storcheschnabel				2	1	1		2	2	1		4						1	1						1	10
Strahlenlose Kamille													2				2		1							3
Stumpfblättriger Ampfer															1		1		2							3
Sumpf-Baldrian			2												1		1									3
Sumpf- Vergißmeinnicht			4																							1
Taubenkropf- Leimkraut			1		1											1		1	3							5
Vielblütige Weißwurz												1				1			1							3
Vielblütiger Hahnenfuß			2									1														2
Vogelwicke		4	3									2														3
Wald-Engelwurz			3									1			1											3
Wasser-Greiskraut			2									6														2
Wasser-Greiskraut									1	6						1										3
Wegwarte										2	2				1	1	6	3	3							7
Weißer Gänsefuß	2											1					5	1	5							5
Weißer Steinklee																1	2									2
Weißklee	3	12		2	4	3	2	1	7	2	5				4	10	5	6	6	5	7	9	3	10	10	21
Wiesen-Bärenklau	3	2		2	6	1	1		1	1	2			1	3	2	3	3	3	3	7	3	3	2	4	21
Wiesen-Bocksbart					2	1			6	1											1					5
Wiesen- Flockenblume			2	7	6	4		1	4	5	3	1					2	2	2							12
Wiesen-Kerbel				4	5	1		2	2	3	1	1						3	2							10
Wiesen-Kümmel											1			1		1										3
Wiesen-Labkraut				7	9	4		9	9	10	7	5	5	6		4	3	10	4		3		2			16
Wiesen-Margerite				10	13	9	1	4	2	5	7	4	4	3		3	2	8	9		2		1			17
Wiesen-Pippau				5	10	6	4		5	2	5		1			1		1	9		1					12
Wiesen-Platterbse	2	2		1	5	3	4	3	3	3	4	2		3		3		2	6							15
Wiesen-Salbei	2	1	1	1	3	6	1	1	1	1	4	1		3				3								14
Wiesen-Schaumkraut						3		1		1	3			1												5
Wiesen-Silge			1											1												2
Wilde Malve		1	2								1															3
Wilde Möhre				4	7	3		2	4	1	1				2	7	2	9	2		1					13
Zaunwicke	2			2	3	6		1	4	2	4	7	5	2	3	2	3	7	4				1	1		18
Zaunwinde	3			1	2	2	1	2	2	1	3	4	3	1	1	2		1	1				1	1		18
Zottiger Klappertopf				6		4	6		2	2		2	2													7

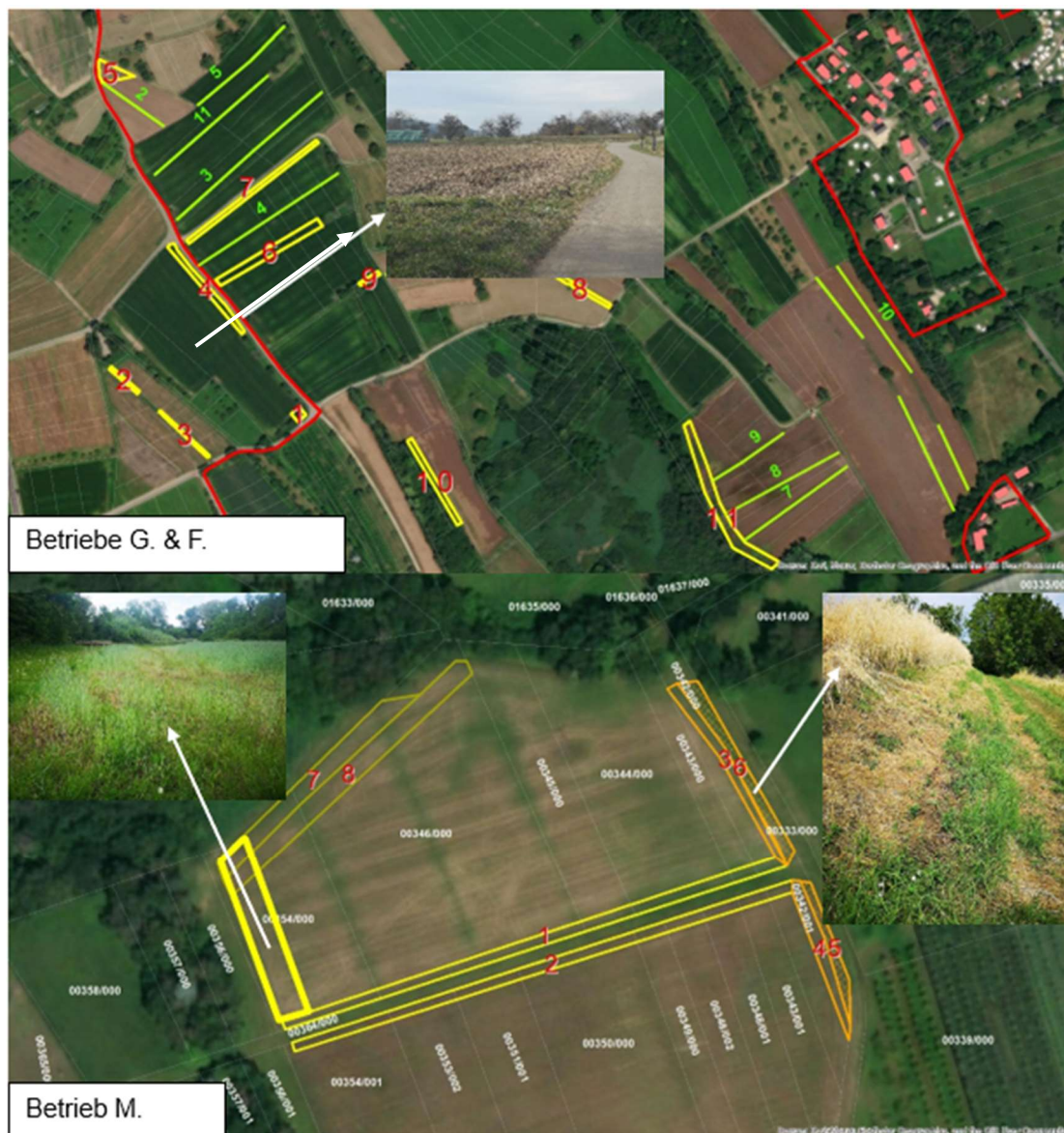
Gesamtartenzahl:	146																												
Gesamtartenzahl:	46	31	42	43	47	47	22	39	40	58	40	49	30	37	49	61	43	48	56	16	23	10	17	14	16				
Blühabundanzsummen:	112	88	140	157	219	159	61	79	154	185	124	123	84	101	103	160	110	175	211	59	86	36	38	45	51				
Gesamtartenzahl:	57		33	56		63			66			111						70		32									
Mittlere Gesamtartenzahl	39		33	45		36			46,0			45						52,0		16									
Mittlere Blühreichtum/a Transekt:	33		47	63		33			51			38						64,3		18									

Tab. 2: Übersicht zu den erfassten Pflanzenarten auf den Transekten 2022-2024 (nur blühende Kräuter)

Acker-Maßnahmenplanung

Nach zwei Workshops im AP4 wurde den die Planungen zwischen den Referenten abgestimmt, inhaltlich präsentiert und durchgeführt. Im Vorfeld wurden die Landwirte kontaktiert und auf Vor-Ort-Termine die Maßnahmenvorschläge von Ende 2022 festgelegt (siehe Abbildung 1 ff.). Zum Teil konnten die Maßnahmen witterungsbedingt erst 2023 umgesetzt werden.

Abbildung 1: Übersicht über die Maßnahmenvorschläge im Ackerbau für 2023 & 2024



Anmerkung: Die fett gelb markierte Fläche Wintergetreidefläche im Westen der Parzelle kann alternativ zu einer einjährigen Feldblumeneinsaat auch als LPR Buntbrache (3 Jahre ohne Pflege/Nutzung 1.050,- Euro/ha) eingesät werden oder als Lichtacker im FAKT II (erweiterter Drillreihenabstand, 150,- Euro/ha) beantragt werden.

Blüheinsaaten (Ackerflächen)

Die Maßnahmenvorschläge befinden sich hauptsächlich innerhalb des NSGs (siehe Abb. 1). Die Flächen angrenzend des Bonlandriedes haben Priorität. Diese können ggf. über die Landschaftspflegerichtlinie individuell abrechnet werden (Nr. 10 & ggf. 11). Fläche Nr. 5 eignet sich aufgrund der (relativen) Flachgründigkeit des Standortes besonders gut für die Förderung einer artenreichen Ackerbegleitflora.

Die exakte Lage der Lichtstreifen kann flexibel gehandhabt werden. Diese können auch nach erfolgreicher Getreidesaat angelegt/ingesät werden (z.B. mit einer Rollhacke und Handeinsaat, ggf. über das Projekt).

Die Maßnahmen können teilweise im Gemeinsamen Antrag mit aufgenommen werden (näheres siehe Beschreibungen).

In der Regel sind Flächen vom Betrieb Gies, vereinzelt auch Betrieb Fuchs, Müller und Wilhelm betroffen.

Linienhafte Maßnahmen:

A) „Lichtstreifen“

In den markierten Schlägen werden bei der Aussaat eine oder zwei Drillreihen geschlossen und anschließend eine einjährige Blühmischung eingebracht (einheimische Wildarten bzw. Kultursorten, v.a. Klatschmohn, Kornblume, Lein und Gartenkresse). Die Aussaat kann nachträglich händisch erfolgen (März-Mai, ggf. auch über Projektmitarbeiter).

- ➔ Entsprechendes Saatgut kann kostenfrei über das Projekt bezogen werden und liegt lagernd vor.

- ⇒ *Saatgut wird nicht eingedrillt, sondern oberflächlich abgelegt und mit einer flachen Walze angewalzt (bei Kleinflächen genügt eine Rasenwalze)*



B) Einsaat von Ein- oder mehrjährigen Blümmischungen (< 5 m Breite, < 1 ar)

In der Regel handelt es sich hier um 1 bis 2 m breite Randstreifen, die im März bis Mai flächig eingesät werden. Die Saatbeetvorbereitung ist identisch wie vor einer Sommergetreideeinsaat – ist die Fläche bereits bestellt, genügt ein einmaliges Grubbern oder Eggen.

→ Folgende Mischungen werden empfohlen:

Einjährig: **Feldblumenmischung**

⇒ *Einsaat wie bei A), Kleinflächen
ggf. mit Rollhacke*



https://www.rieger-hofmann.de/rieger-hofmann-shop/mischungen/begrueenungen-fuer-den-stadt-und-siedlungsbereich/12-feldblumenmischung/detailansicht-feldblumenmischung.html?tt_products%5BbackPID%5D=160&tt_products%5Bproduct%5D=35&cHash=6291e04b03cf5d07fac20080d2eaa04d

Mehrjährig (2-5jährig):**FAKT E8 Lebendiger Acker frisch**

(5-jährige Brachemischung, 64 % Kultursorten)

https://www.rieger-hofmann.de/sortiment-shop/mischungen/agrarumweltmassnahmen/bw-baden-wuerttemberg/detailansicht.html?tt_products%5BbackPID%5D=393&tt_products%5Bproduct%5D=698&cHash=1e4f1a76b3bf562b8af9369765284c5d

oder

Blühende Landschaft (Fakt E8)

*(5-jährige Brachemischung, eher für
leichtere, nicht frische Standorte)*



häufig zur Auswahl

Veitshöchheimer Bienenweide

*(2-5-jährige Hochstaudenmischung,
ca. 60 % Kultursorten, gute Keim-fähigkeit)*



Optionale Fördermöglichkeit:

Die beiden Fakt E8-Mischungen sind förderfähig, allerdings nur mit Mindestbreite 5 m und
> 1 ar.

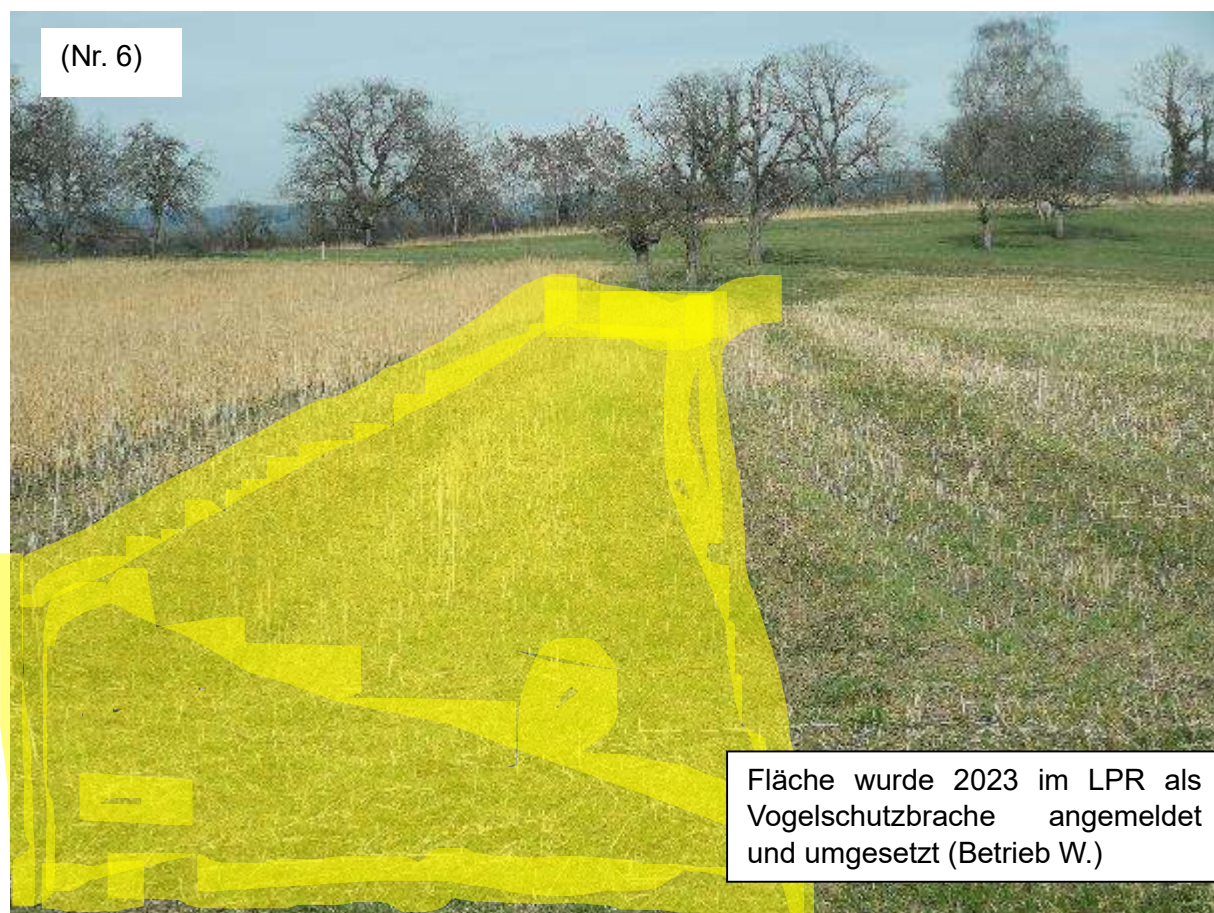
Fotos von geeigneten Schlägen: Nr. 2 & 3



Nr. 4



(Nr. 6)



Fläche wurde 2023 im LPR als Vogelschutzbrache angemeldet und umgesetzt (Betrieb W.)

Nr. 7



Flächenhafte Maßnahmen

C) Lichtäcker

Diese Maßnahme kann in Anlehnung oder exakt nach FAKT II-Maßnahme E13.1 „Erweiterter Drillreihenabstand in Getreide (Lichtäcker)“ umgesetzt werden. Geeignet ist Fläche-Nr. 5 (0,5 - 1 ar oder gesamter Schlag: 4.631 m², Flurstück-Nr. 1137/1 & 1138).

- ➔ Drillreihenabstand 25 bis 45 cm bzw. mindestens doppelter Abstand.
- ➔ Dünne Einsatz von einheimischen Ackerwildkräuter (wie bei A) möglich

Optionale Fördermöglichkeit:

Bei Ausführung laut FAKT II, 13.1: 150 €/ha.

Weiterhin denkbar wäre ggf. eine Förderung als Vertragsnaturschutzfläche (über Landschaftspflegerichtlinie). Hierzu müsste allerdings zunächst das tatsächliche Potenzial für seltene Ackerbegleitflora geprüft werden.

Foto von geeignetem Schlag: Nr. 5



D) Einsaat von mehrjährigen Blümmischungen (5-30 m Breite, > 1 ar)

Besonders geeignet ist Fläche-Nr. 10 oder 11 (östlich Bonlandried, ca. 2 - 4 ar ausweitbar).

Mischungen wie bei B)

FAKT E8 Lebendiger Acker frisch oder Blühende Landschaft (Fakt E8)

für Fläche-Nr. 10: Schattsaum:

https://www.rieger-hofmann.de/sortiment-shop/mischungen/begrueenungen-fuer-den-stadt-und-siedlungsbereich/09-schattsaum/detailansicht-schattsaum.html?tt_products%5BbackPID%5D=163&tt_products%5Bproduct%5D=27&cHash=329d0a335a2e1717fbfb1aeb449b0a2f

Optionale Fördermöglichkeit:

Die beiden Fakt E8-Mischungen sind förderfähig, allerdings nur mit Mindestbreite 5 m und

> 1 ar: 730 €/ha

Die Fläche-Nr. 10 kann über die Landschaftspflegeberichtlinie gefördert werden (Entbuschungsfläche, zuvor nicht bewirtschaftet). Es entsteht kein Antragsaufwand.

Foto von einer geeigneten Kleinfläche: (Nr. 7 & 11)

Nr. 7



Nr. 11



Generelle Anmerkungen:

Konditionalität: Nur Flächen über 1 ar können als Mindestanteil zur nichtproduktiven Fläche (GLÖZ 8) gezählt werden (4 %-Regelung). In 2023 ist dies aufgrund der „Ukraine-Ausnahmeregelung“ (= Anrechenbarkeit von Getreideflächen) hier nicht relevant - in 2024 schon.

Lage der Fläche-Nr. 10 (LPR-förderfähig)

Karte: Sven Gebhart, Landschaftserhaltungsverband KN e.V.

Flächen-Übersicht:

Flächen-Nr.	Fläche [m²]
1	129
2	131
3	188
4	664
5	463
6	1121
7	691
8	304
9	91
10	>560
11	>1934
Lichtstreifen-Nr.	Länge [m]
2	80
3	206
4	178
5	125
6	71
7	135
8	137
9	92
10	214
11	378

Anhang 2: Bericht zum Thema Spinnenfauna von Josef Kiechle*

Projekt NSG Bodenseeufener

Ergebnisse der Spinnenauswertung von 2022 bis 2024 Dezember 2025

Dipl. Biol. J. Kiechle – Büro für ökologische Landschaftsplanung – Gottmadingen

Vorbemerkung, Methodik

Im Auftrag der Mainau-GmbH waren für das Projekt „NSG Bodenseeufener“ umfangreiche Aufsammlungen von Spinnen zu bestimmen, die seitens des Auftraggebers in den Jahren 2022, 2023 und 2024 durch Fänge mittels Kescher oder Klopfschirm gewonnen wurden. Übergeordnetes Thema des Projekts ist die Klärung von Möglichkeiten durch Förderung von Prädatoren, den Einsatz von Pestiziden/Insektiziden im Obstanbau zu reduzieren. Auf Details zum Projekt und zur Methodik wird an dieser Stelle nicht weiter eingegangen.

Die Bestimmungs- und Auszählungsergebnisse der Proben sind für die einzelnen Jahrgänge in detaillierten, d.h. probenbezogenen Excel-Tabellen dokumentiert. Neben den Spinnen i.e.S. wurden auch die gefangenen Weberknechte identifiziert und ausgezählt. Auf der vorliegenden Datengrundlage wurden verschiedene Auswertungen im Hinblick auf konkrete Fragestellungen vorgenommen, die sich mit der Situation der Spinnen vor Ort als wichtige Prädatoren für Schädlinge im Obstanbau auseinandersetzten. In der Auswertung der Fänge wurde der Schwerpunkt auf das letzte Untersuchungsjahr 2024 gelegt.

Eine Gesamttabelle im Anhang vermittelt eine Übersicht über alle determinierten Taxa mit den Fangzahlen für die drei Untersuchungsjahre, differenziert nach männlichen, weiblichen und juvenilen Tieren. Die Bestimmung der Spinnen erfolgte unter Zuhilfenahme der Identifizierungsschlüssel von NENTWIG, BLICK, BORMANS, GLOOR, HÄNGGI & KROPF (Herausgeber): <https://araneae.nmbe.ch> (2024/2025). Bei adulten Tieren war in allen Fällen eine Bestimmung bis zur Art möglich. Bei juvenilen Individuen gelang dies in zahlreichen Fällen ebenfalls, häufig erlaubten solche Tiere allerdings nur eine Determination bis zur Gattung oder zur Familie. Da im Rahmen der Probenbearbeitung selbst frisch geschlüpfte Jungtiere in nicht unerheblicher Zahl ausgelesen wurden, die noch keine eindeutigen Differenzierungsmerkmale für die Zuordnung zu einem der genannten Taxa aufwiesen, konnten diese nur allgemein als Webspinnen (Ordnung *Araneae*) geführt werden. Jungtiere der Kürbisspinnen wurden durchweg der Gewöhnlichen Kürbisspinne (*Araniella cucurbitina*) zugewiesen, da keine der anderen aus der Gegend bekannten, aber nur sehr selten beobachteten Arten der Gattung adult in den Proben nachgewiesen wurde. In der systematischen Zuordnung wurde von der Einteilung von NENTWIG et al (l.c.) im Fall der Herbstspinnen (*Metidae*) abgewichen, indem diese nicht den Dickkieferspinnen (*Tetragnathidae*) zugeordnet wurden, sondern weiterhin als eigenständige Familie geführt wurden. Sofern im Folgenden deutsche Artnamen verwendet werden, orientieren sich diese an der Liste der Populärnamen von BREITLING et al. 2020.

Zur Bestimmung der Weberknechte wurde vor allem auf MARTENS 1978 zurückgegriffen. Alle identifizierten Arten sind in einer Vergleichssammlung dokumentiert.

Charakterisierung der Untersuchungseinheiten

Die Untersuchungsgebiete befinden sich durchweg auf den seenahen Flächen der Gemarkung Konstanz von Litzelstetten bis Wallhausen. Neben fotografischen Aufnahmen des Auftraggebers liegen dem Bearbeiter konkrete Informationen zu den Flächen vor, die im Rahmen einer Begehung im Herbst 2025 gewonnen werden konnten. In Tab. 1 sind die Flächen kurz charakterisiert. Die Zusammenstellung enthält, soweit dies die vorhandenen Kenntnisse zuließen, Informationen zu den jeweiligen Biotoptypen, der konkreten Nutzungsform sowie zu solchen strukturellen Merkmalen, die möglicherweise eine Relevanz für Spinnen aufweisen.

Ergebnisse

- **Faunistik**

Die ausgewerteten Proben umfassten insgesamt über 13.000 Webspinnen aus 93 unterschiedlichen Arten, wobei zwei Arten ausschließlich durch jeweils einzelne Jungtiere repräsentiert waren, die nur einer Gattung bzw. einer Familie zugewiesen werden konnten. Bei über 90 % der gefangenen Tiere handelte es sich um Jungtiere, die in allen Altersstadien vorlagen. Aus der Ordnung der Weberknechte (*Opiliones*) wurden knapp 800 Tiere aus drei Arten ausgezählt. Exuvien wurden bei der Auswertung der Daten nicht weiter berücksichtigt, da in vielen Fällen nicht auszuschließen war, dass zusammen mit der Haut auch die frisch gehäuteten Tiere gefangen wurden und sich dadurch Doppelzählungen ergeben hätten. In einem Fall befand sich zudem der Kokon einer Wolfspinne in den Proben.

Die ermittelten Arten sind in Tabelle 1 aufgelistet. Der größte Teil der Arten zählt landes- und bundesweit zu den verbreiteten, häufigen oder sehr häufigen Faunenelementen. Die Angaben von NÄHRIG et al. (2003) bezüglich der landesweit als selten bis sehr selten eingestuftarten sind aktuell nicht mehr durchgängig aussagekräftig. Nicht zuletzt aus dem Grund, dass die Datenlage zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Liste bei Arten höherer Straten deutlich ungünstiger war als etwa bei epigäischen Spinnen, die durch Bodenfallenfänge erfasst wurden. Als Beurteilungsgrundlage für die faunistische Bedeutung der nachgewiesenen Arten wurde deshalb neben den persönlichen Kenntnissen des Bearbeiters vor allem der Atlas der Spinnentiere Europas (atlas.arages.de, Stand 19.11.2025), der von der Arachnologischen Gesellschaft geführt wird, herangezogen.

Tab. 1: Charakterisierung der Probestellen

Nr.	Lage/Betrieb	Biotoptyp	Bewirtschaftung	strukturelle Merkmale
1	Mainauhof Litzelstetten	Hochstaudenflur	keine	hochwüchsig, strukturreich, zwischen OA und Brombeerhecke
2	Mainauhof Litzelstetten	Streuobst mit Fettwiese mittlerer Standorte	Mahd mit Nachbeweidung	Heterogener, lückiger, junger Baumbestand, punktuell brach
3	Mainauhof Litzelstetten	Obstplantage mit eingesätem Blühstreifen, Fahrspuren mit Arten der Trittrasen	Aufwuchs unter Bäumen gemulcht, Blühstreifen nicht gemäht, unterschiedlich alt	Baumbestand jung, Kronenaufbau locker, früher Blattfall kein Schutz durch Netze, Bewuchs zwischen den Fahrspuren geschlossen, grasreich niederwüchsig bei Variante A (Blühstreifen jung), kräuterreich mit Wilder Möhre bei Varianten B und C (Blühstreifen als), hier in der Mitte höherwüchsig
4	Mainauhof Litzelstetten	Magerwiese mittlerer Standorte	Mahd	Geschlossener Aufwuchs, mäßig produktiv, mit kleinem, z.T. von der Mahd ausgespartem Stufenrain
5	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Ruderalvegetation auf Acker	Ackerbrache, Aufwuchs vermutlich gemulcht	Einsaat auf mehrjähriger Brache, von Süßgräsern dominierter Aufwuchs, kaum Überhälter
6	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine erkennbar	von Süßgräsern dominierter mit (teilweise nitrophilen) Stauden durchsetzte Böschung, dicht bewachsen, mittlere Wuchshöhe, keine Überhälter
7	Dingelsdorf/Metzgersbrunn	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	Im Zuge der Ackerbewirtschaftung befahren, evt. gemulcht	Schmäler, wegbegleitender Saum auf nährstoffreichem Standort, Aufwuchs von Süßgräsern dominiert, dicht geschlossen, mittlere Wuchshöhe, keine Überhälter
8	Oberdorf Bonlandried	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mahd (zweischürig)	Mäßig wüchsige, geschichtet aufgebaute Wiese mit lockerem Blütenhorizont
9	Oberdorf nahe Bonlandried	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine	von Süßgräsern dominierte Böschung, mit Nirtophyten durchsetzt
10	Oberdorf	Streuobstbestand mit Fettwiese mittlerer Standorte	Mahd	Grasreicher, mäßig artenreicher Bewuchs in der Krautschicht, tendenziell ruderalisiert, Baumbestand mittleren Alters, locker einreihig stehend.
11	Oberdorf	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mähweide	strukturell abwechslungsreich mit Binsenhorsten, wechselfeucht
12	Wallhausen	Magerwiese mittlerer Standorte	Mähwiese	schwachwüchsiger Bestand mit Trockenheitszeiger, z.T. Doldenblütler aspektbildend
13	Wallhausen	Nasswiese/Hochstaudenflur	Mahd, vermutlich einschürig	wüchsiger, vermutlich im Sommer gemähter Bestand, hochstaudenreich mit letztjähriger Streuschicht
14	Wallhausen	Magerwiese auf wechselfeuchtem Standort	Mahd (zweischürig)	Vegetation geschlossen, durchschnittlich wüchsig, Artenzusammensetzung mit dem Feuchtegrad variierend

15	Fuchshof, Oberdorf		Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs nach Bedarf ca. 3 x jährlich gemulcht	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt, geschlossen; mit Hagelnetz
16	Fuchshof, Oberdorf		Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs alternierend gemulcht	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
17 A,D,E	Obstgartenhof Litzelstetten	Honsel,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht, unter Bäumen krautfrei durch Herbizid	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen offener Boden, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
17 B,C	Obstgartenhof Litzelstetten	Honsel,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht, unter Bäumen ebenso	Aufwuchs fettwiesenartig, unter den Bäumen Streuschicht, Kronen kompakt bis ausladend, später Laubfall, geschlossen; mit Hagelnetz
18	Obsthof Litzelstetten	Romer,	Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Randbereich einer Obstanlage, grasreicher Aufwuchs, geschlossen
19	Obsthof Litzelstetten	Romer,	Obstplantage, Einsaat Klee gras (1), Blühstreifen (2)	Aufwuchs gemulcht	Bäume jung, Kronen locker, Krautschicht geschlossen, auf Blühstreifenvariante mit einzelnen hochwüchsigen Stauden, Boden unter den Bäumen mit Mulchgut abgedeckt, mit Hagelnetz
20	Obsthof Litzelstetten	Romer,	Hochstaudenflur	gemäht	bei vollständiger Entwicklung hochwüchsig, entlang Graben
21	Obsthof Metzgersbrunn	Romer,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Bäume locker stehend, relativ großkronig, Aufwuchs nieder, geschlossen, mit Hagelnetz
22	Obsthof Metzgersbrunn	Romer,	Obstplantage, Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Bäume locker stehend, relativ großkronig, Aufwuchs nieder, geschlossen, mit Hagelnetz
23	Fuchshof, Oberdorf		Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation	keine	Sukzessionsfläche, aktuell heterogener, ruderalisierter Grasbewuchs mit Streufilz
24	Fuchshof, Oberdorf		Fettwiese	Aufwuchs gemulcht	Aufwuchs strukturarm, niederwüchsig, geschlossen
25	Bonlandried		Pfeifengras-Streuwiese	Herbstmahd	Heterogener, geschlossener Bewuchs, strukturreich
26	Mainauhof Litzelstetten		Streuobstwiese, Fettwiese	Mähweide	lockerer Bestand aus zahlreichen neu gepflanzten Bäumen; krautiger Bewuchs mäßig artenreich

Zu den faunistisch bemerkenswerten Spinnenarten, für die aus dem westlichen Bodenseegebiet bisher keine Nachweise bekannt sind, zählen ausschließlich die Bayrische Fischernetzspinne (*Segestria bavarica*) und die Grüne Blatt-Krabbenspinne (*Ebrechtella tricuspidata*). Als bevorzugte Lebensräume für die zuerst genannte Fischernetzspinne werden in der Literatur (BELLMANN 2001, MAURER & HÄNGGI 1990) vor allem kleine Hohlräume wie Ritzen und Spalten in Felsen und Mauern oder unter der Rinde von Gehölzen angegeben. Ihre Verbreitung erstreckt sich über ganz Europa, wobei in Süddeutschland nach BELLMANN (l.c.) klimatisch begünstigte Regionen bevorzugt werden. Der Artnachweis innerhalb des Projektgebietes gelang durch eine Klopfprobe in der Obstanlage des Mainauhofes bei Litzelstetten (Nr. 3) im Jahr 2024. Es handelt sich um ein Jungtier, das auf Grund der Bestachelung am Metatarsus von der nah verwandten und verbreiteten Gewöhnlichen Fischernetzspinne (*Segestria senoculata*) abgegrenzt werden konnte. Eine Verwechslung mit der im Juvenilstadium schwer unterscheidbaren Mächtigen Fischernetzspinne (*Segestria florentina*) ist nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen, jedoch nicht zuletzt auf Grund von deren Verbreitungssituation sehr unwahrscheinlich.

Nach BELLMANN (l.c.) bevorzugt auch die Grüne Blatt-Krabbenspinne (*Ebrechtella tricuspidata*) wärmebegünstigte Regionen. Sie sitzt als Lauerjäger an sonnigen Stellen auf Blüten oder Blättern von Stauden und Sträuchern. Für die Bodenseeregion wird im Atlas der Spinnentiere bisher einzig auf Nachweise von nördlich des Überlingersees auf der Höhe von Uhlhingen-Mühlhofen (S. Huber) hingewiesen. Im Untersuchungsjahr 2023 wurde ein männliches Tier der Art von einem Baum der Obstanlage Romer (Nr. 19B) bei Litzelstetten geklopft. Die Art wird ebenso wie die Marmor-Kreuzspinne (*Araneus marmoreus*) und die Südliche Glanz-Krabbenspinne (*Synema globosum*) in der Roten Liste Baden-Württembergs (NÄHRIG et al. 2003) als gefährdet geführt.

Die Marmor-Kreuzspinne (*Araneus marmoreus*) zählt zu den Radnetzbildnern und baut nach MAURER & HÄNGGI (l.c.) ihr Netz in Büschen oder zwischen Stauden und Gräsern von Moorwiesen. Die Einschätzung deckt sich mit dem Fundort eines subadulten männlichen Tiers, das im Sommer 2023 in der Streuwiese im Bonlandried (Nr. 25) gekeschert wurde.

Inwieweit der Gefährdungsstatus der Glanz-Krabbenspinne (*Synema globosum*) aktuell noch aufrechterhalten werden muss, wäre zu prüfen. Im westlichen Bodenseegebiet wurde sie in der jüngeren Vergangenheit wiederholt wahrgenommen. Sie sitzt bevorzugt auf Beute lauernd auf Blüten von Stauden unterschiedlicher Biotoptypen und kann als in der Region verbreitet eingestuft werden. Von der Art wurden in den Jahren 2023 und 2024 insgesamt 18 Tiere gefangen, davon hielten sich 13 in der

Tab. 1: Artenliste Webspinnen und Weberknechte

Nr.	Familie/Art (kurz)	Nr.	Familie/Art (kurz)
	Segestriidae - Fischernetzspinnen		Lycosidae - Wolfspinnen
1	<i>Segestria bavarica</i> Bayerische Fischernetzspinne	58	<i>Pardosa amentata</i> Uferlaufwolf
		59	<i>Pardosa palustris</i> Wiesenlaufwolf
	Tetragnathidae - Dickkieferspinnen		
2	<i>Pachygnatha degeeri</i> Dunkle Dickkieferspinne		Pisauridae - Jagdspinnen
3	<i>Tetragnatha extensa</i> Gewöhnliche Streckerspinne	60	<i>Pisaura mirabilis</i> Listspinne
4	<i>Tetragnatha montana</i> Große Streckerspinne		
5	<i>Tetragnatha pinicola</i> Kleine Streckerspinne		Agelenidae - Trichterspinnen
		61	<i>Agelenidae spec.</i>
	Metidae - Herbstspinnen		
6	<i>Metellina mengei</i> Menges Herbstspinne		Dictynidae - Kräuselspinnen
		62	<i>Dictyna civica</i> Echte Mauerspinne
	Araneidae - Radnetzspinnen	63	<i>Dictyna uncinata</i> Gewöhnliche Heckenkräuselspinne
7	<i>Aculepeira ceropegia</i> Echte Eichenblattspinne	64	<i>Nigma flavescens</i> Gelbe Kräuselspinne
8	<i>Araneus diadematus</i> Gartenkreuzspinne		
9	<i>Araneus marmoreus</i> (RLBW: 3) Marmorierte Kreuzspinne		Lathyidae - Waldkräuselspinnen
10	<i>Aaraneus quadratus</i> Vierfleck-Kreuzspinne	65	<i>Lathys humilis</i> Gewöhnliche Waldkräuselspinne
11	<i>Araniella cucurbitina</i> Gewöhnliche Kürbisspinne		
12	<i>Argiope bruennichi</i> Wespenspinne		Anyphaenidae - Zartspinnen
13	<i>Atea triguttata</i> Dreifleck-Schulterkreuzspinne	66	<i>Anyphaena accentuata</i> Vierfleck-Zartspinne
14	<i>Cyclosa conica</i> Gewöhnliche Konusspinne		
15	<i>Cyclosa oculata</i> Dreispiß-Konusspinne		Clubionidae - Sackspinnen
16	<i>Larinioides patagiatus</i> Heckenkreuzspinne	67	<i>Clubiona brevipes</i> Kurzbeinige Sackspinne
17	<i>Mangora acalypha</i> Streifenkreuzspinne	68	<i>Clubiona pallidula</i> Blasse Sackspinne
18	<i>Nuctenea umbratica</i> Gewöhnliche Spaltenkreuzspinne		
19	<i>Singa nitidula</i> Ufer-Pyjamaspinne		Miturgidae - Wanderspinnen
20	<i>Zilla diodia</i> Gewöhnliche Sektorspinne	68	<i>Zora spec.</i> Stachelbein
	Mimetidae - Spinnenfresser		Philodromidae - Laufspinnen
21	<i>Ero aphana</i> Vierhöcker-Spinnenfresser	70	<i>Philodromus albidus</i> Heller Flachstrecker
		71	<i>Philodromus cespitum</i> Gewöhnlicher Flachstrecker
	Linyphiidae – Baldachin- und Zwergspinnen	72	<i>Philodromus praedatus</i> Räuberischer Flachstrecker
22	<i>Araeoncus humilis</i> Wiesenstirnchen	73	<i>Philodromus margaritatus</i> Großer Rindenflachstrecker
23	<i>Bathyphantes gracilis</i> Gewöhnlicher Erdweber	55	<i>Theridion tinctum</i> Schwarze Keilkugelspinne
24	<i>Ceratinella brevipes</i> Gewöhnliches Schildspinnchen	56	<i>Theridion varians</i> Variable Kugelspinne

25	<i>Entelecara</i> Hochkopf-Buschspinnchen	<i>acuminata</i>		
26	<i>Entelecara</i> Kugelkopf-Buschspinnchen	<i>congenera</i>		Thomisidae - Krabbenspinnen
27	<i>Entelecara</i> Grubenkopf-Buschspinnchen	<i>flavipes</i>	74	<i>Diaea dorsata</i> Grüne Krabbenspinne
28	<i>Erigone</i> Gewöhnliche Glückspinne	<i>atra</i>	75	<i>Ebrechtella tricuspidata</i> (RLBW: 3) Grüne Blattkrabbenspinne
29	<i>Erigone</i> Gezähnte Glückspinne	<i>dentipalpis</i>	76	<i>Misumena vatia</i> Veränderliche Krabbenspinne
30	<i>Hypomma</i> Baum-Buckelköpfchen	<i>cornutum</i>	77	<i>Ozyptila praticola</i> Wald-Zwergkrabbenspinne
31	<i>Kaestneria</i> Kurzzungenweber	<i>dorsalis</i>	78	<i>Synema globosum</i> Glanzkrabbenspinne
32	<i>Meioneta</i> Aeronautenweberchen	<i>rurestris</i>	79	<i>Tmarus</i> Astkrabbenspinne
33	<i>Mermessus</i> Amerikanische Zwergspinne	<i>trilobatus</i>	80	<i>Xysticus</i> Heidekrabbenspinne
34	<i>Micrargus</i> Waldzipfelspinnchen	<i>herbigradus</i>	81	<i>Xysticus</i> Magerrasen-Krabbenspinne
35	<i>Micrargus</i> Flaches Zipfelspinnchen	<i>subaequalis</i>	82	<i>Xysticus</i> Gewöhnliche Krabbenspinne
36	<i>Microlinyphia</i> Wiesenpeitschenweber	<i>pusilla</i>	83	<i>Xysticus</i> Anspruchslose Krabbenspinne
37	<i>Oedothorax</i> Acker-Feldspinnchen	<i>apicatus</i>	84	<i>Xysticus</i> Sumpfkraabbenspinne
38	<i>Pelecopsis</i> Flaches Ballonköpfchen	<i>parallela</i>		
39	<i>Porrhomma</i> Aeronauten-Kleinauge	<i>microphthalmum</i>		Salticidae - Springspinnen
40	<i>Stemonyphantes</i> Längsgestreifter Fadenweber	<i>lineatus</i>	85	<i>Ballus</i> Gewöhnliche Käferspringspinne
41	<i>Tenuiphantes</i> Winkelweberchen	<i>flavipes</i> Schwarzes	86	<i>Euophrys</i> Gewöhnlicher Schönbrauspinner
42	<i>Tenuiphantes</i> Gewöhnliches Winkelweberchen	<i>tenuis</i>	87	<i>Evarcha</i> Dunkler Sichelspringer
43	<i>Tiso</i> Gewöhnlicher Lockenpalper	<i>vagans</i>	88	<i>Heliophanus</i> Kupfriger Sonnenspringer
44	<i>Walckenaeria</i> Schlichtes Zierköpfchen	<i>vigilax</i>	89	<i>Heliophanus</i> Gelbbeiniger Sonnenspringer
			90	<i>Marpissa</i> Rindenstreckspringer
	Theridiidae - Kugelspinnen		91	<i>Pseudicius</i> Obstbaumspringspinne
45	<i>Achaearanea</i> Ähnliche Mondspinne	<i>simulans</i>	92	<i>Salticus</i> Kleine Zebraspringspinne
46	<i>Anelosimus</i> Gewöhnliche Streifenkugelspinne	<i>vittatus</i>	93	<i>Synageles</i> Schlanker Ameisenspringer
47	<i>Crustulina</i> Gefleckte Raspelspinne	<i>guttata</i>		
48	<i>Dipoena</i> Gewöhnliche Zapfenspinne	<i>melanogaster</i>		
49	<i>Enoplognatha</i> Verkannte Ovalspinne	<i>latimana</i>		Opiliones - Weberknechte
50	<i>Enoplognatha</i> Gewöhnliche Ovalspinne	<i>ovata</i>	94	<i>Phalangium</i> Hornkanker
51	<i>Neottiura</i> Weißband-Nesthüterin	<i>bimaculata</i>	95	<i>Rilaena</i> Schwarzaugenkanker
52	<i>Paidiscura</i> Perlkugelspinne	<i>pallens</i>	96	<i>Dicranopalpus</i> Streckfuß
53	<i>Theridion</i> Gewöhnliche Haubennetzspinne	<i>impressum</i>		
54	<i>Theridion</i> Rotband-Kugelspinne	<i>pinastri</i>		

Krautschicht auf und wurden gekeschert, 5 saßen auf Bäumen und wurden mit dem Klopfschirm gefangen. In der Präferenz bestimmter Habitattypen lassen sich keine deutlichen Schwerpunkte, sondern nur eine leichte Bevorzugung blütenreicher Wiesen erkennen.

Von den drei nachgewiesenen Weberknechtarten gelten der Hornkanker (*Phalangium opilio*) und der Schwarzaugenkanker (*Rilaena triangularis*) innerhalb Deutschlands als sehr häufig und in Baden-Württemberg als häufig. Beim Streckfuß (*Dicranopalpus ramosus*) handelt es sich um ein Neozoon, das erstmalig 2004 für Deutschland nachgewiesen wurde (SCHMIDT 2004) und sich seither sehr stark ausbreitet. Für die Region des westlichen Bodenseegebietes zeigt der Atlas der Spinnentiere Europas (atlas.arages.de, Stand 19.11.2025) bisher nur eine Beobachtung von T. Grum aus Sipplingen und eine weitere, vom Bodanrück bei Dingelsdorf von J. Lux. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde 2023 an 3 Stellen der Probeflächen des Mainauhofes bei Litzelstetten (Nr. 3) jeweils ein Tier von den Obstbäumen geklopft.

• **Vergleich der Fangmethoden**

Spinnen besiedeln im terrestrischen Bereich nahezu alle Biotoptypen und zeigen dabei extreme Unterschiede in ihrer Habitatpräferenz. In diesem Zusammenhang kommt neben den abiotischen Standortfaktoren (v.a. Wasserhaushalt und Mikroklima) den räumlich-strukturellen Parametern, die sehr wesentlich vom Vegetationsaufbau und dessen anthropogener Beeinflussung durch unterschiedliche Bewirtschaftungsformen bestimmt werden, große Bedeutung zu. Durch die Auswahl von Kescher und Klopfschirm als Fanggeräte wurden bezüglich der Spinnen Methoden gewählt, durch die insbesondere die Besiedler der Krautschicht (Kescher KE) und der Strauchschicht (Klopfschirm KL) erfasst werden können. Arten, deren Aktivitätsschwerpunkte auf der Bodenoberfläche liegen, werden damit nicht erfasst oder sind sehr stark unterrepräsentiert. Die Fangdaten sind relative Werte, die mit der Dichte der Spinnen innerhalb der jeweiligen Habitate korreliert sind. Direkte Vergleiche der Fangzahlen von Keschern und Klopfschirmen sind nicht möglich. Durch die angewandten Methoden sind nachtaktive Arten oder Entwicklungsstadien, die sich tagsüber beispielsweise am Boden aufhalten oder unter Borkenschuppen und in ähnlichen Kleinsthöhlen verstecken, unterrepräsentiert.

Auch wenn die Fangzahlen nicht vergleichbar sind, geben die Unterschiede in den Artenspektren der beiden Fangmethoden Aufschlüsse über die jeweilige vertikale Einnischung der einzelnen Spinnenarten. In Tabelle 2 sind alle Arten aufgeführt, von denen mindestens 10 Tiere in einem Jahr gefangen wurden. Die Anordnung der Arten erfolgte in drei Gruppen. In der ersten Gruppe sind die Spinnen genannt, die bevorzugt bodennah leben, aber auch in die Krautschicht vordringen und dort auf Blättern

Tab. 2: Methodenvergleich, chronologisch

Untersuchungsjahr	2022	2023	2024	2022	2023	2024	
Methode	KE	KE	KE	KL	KL	KL	
Anzahl der Untersuchungseinheiten	40	59	60	40	59	60	
Gesamtfangzahl	739	1221	1095	1735	4133	4228	
Gesamtartenzahl	24	33	28	22	35	45	
							Gesamt
Spinnen							

Arten des Oberbodens und der Krautschicht								
<i>Xysticus spec.</i>	297	438	544		13	36	52	1380
<i>Tetragnatha extensa</i>	16	67	47			3		133
<i>Pisaura mirabilis</i>	25	64	30		1	2	1	123
<i>Misumena vatia</i>	3	26	26			9	4	68
<i>Xysticus cristatus</i>	14	28	17				1	60
<i>Heliophanus flavipes</i>	9	6	14			8	5	42
<i>Pardosa spec.</i>	1	18	6			2	2	29
<i>Tenuiphantes tenuis</i>		3	11			3	7	24
<i>Evarcha arcuata</i>	1	10	4					15
Arten der Krautschicht und der Strauch- und Baumschicht								
<i>Mangora acalypha</i>	82	135	70		122	239	316	964
<i>Tetragnatha spec.</i>	111	131	124		95	121	177	759
<i>Theridion impressum</i>	7	94	38		1	119	55	314
<i>Meioneta rurestris</i>	3	12	6		12	13	11	57
Arten der Strauch- und Baumschicht								
<i>Theridion varians</i>	8	10	8		136	805	829	1796
<i>Philodromus spec.</i>	8	35	29		287	524	726	1609
<i>Theridion spec.</i>	36	8	2		337	383	402	1168
<i>Anyphaena accentuata</i>	4		4		138	352	377	875
<i>Dictyna uncinata</i>	4	12	6		104	223	342	691
<i>Araniella cucurbitina</i>	25	14	8		129	245	203	624
<i>Entelecara acuminata</i>						75	261	336
<i>Araneae spec.</i>			7		40	183	61	291
<i>Araneidae spec.</i>	10	7	3		23	92	46	181
<i>Linyphiidae spec.</i>	4	9	11		17	49	83	173
<i>Theridion tinctum</i>			1				159	160
<i>Clubiona spec.</i>	1	1	3		63	51	36	155
<i>Paidiscura pallens</i>	1	6	2		2	64	30	105
<i>Synageles venator</i>		1	2		9	34	42	88
<i>Nigma flavescens</i>		1	1		10	28	23	63
<i>Araneus spec.</i>	5		1		47		5	58
<i>Dipoena melanogaster</i>	1	1	2		7	13	30	54
<i>Ero aphana</i>					5		44	49
<i>Ozyptila spec.</i>	1		3			3	34	41
<i>Philodromus cespitum</i>	1		2		4	8	22	37
<i>Nuctenea umbratica</i>	1		1			10	20	32
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	1	3	2		6	12	4	28
<i>Salticus spec.</i>			2		1	1	18	22
<i>Theridiidae spec.</i>		1			3	7	11	22
<i>Ozyptila praticola</i>						5	16	21

<i>Pseudicius encarpatus</i>		1		1	5	14	21
Weberknechte							
<i>Phalangium opilio</i>	1	6	2	65	302	400	776

und Blüten oder in Netzen sitzend auf Beute lauern. In höheren Straten sind sie kaum anzutreffen. Zu den besonders zahlreich auftretenden Vertretern diese Gruppe zählen vor allem Arten der Krabbenspinnengattung *Xysticus*, die Listspinne *Pisaura mirabilis* und die Gewöhnliche Streckerspinnne (*Tetragnatha extensa*).

Wolfspinnen (*Lycosidae*), die in vielen Lebensräumen zu den dominanten Arten der epigäischen Spinnenfauna zählen, sind im Vergleich zu ihrer tatsächlichen Präsenz in den vorliegenden Fängen - methodisch bedingt - so gut wie nicht vorhanden.

Nur bei wenigen Arten, wie der Streifenkreuzspinne (*Mangora acalypha*) oder der Gewöhnlichen Haubennetzspinne (*Theridion impressum*), deuten die Fangzahlen keine klare Priorisierung einer Schicht an. Bezüglich der Jungtiere der Dickkieferspinnen scheint dies im Widerspruch zu dem, was eben zu *Tetragnatha extensa* gesagt wurde, zu stehen. Der Widerspruch kann entweder auf unterschiedliche Präferenzen in Abhängigkeit von der Entwicklungsstufe der Arten liegen, oder darin, dass die Jungtiere überwiegend nicht der Gewöhnlichen Streckerspinnne (*T. extensa*) zuzuordnen sind. Von den alternativ in Frage kommenden anderen beiden Arten, der Großen (*T. montana*) und der Kleinen Streckerspinnne (*T. pinicola*) wurden allerdings kaum adulte Individuen gefangen.

Ein sehr großer Anteil der besonders zahlreich erfassten Spinnenarten bevorzugt die höheren Straten als Lebensraum. Offensichtlich bietet die scheinbar relativ homogene Struktur der niederstämmigen Obstbäume einen sehr großen Nischenreichtum, verbunden mit einer großen Oberfläche, die sowohl für Lauf- und Lauerjäger (Arten der FlachstreckerGattung *Philodromus* und die Vierfleck-Zartspinne (*Anyphaena accentuata*)), als auch für netzbauende Spinnenarten (verschiedene Kugelspinnen der Familie *Theridiidae*, Gewöhnliche Heckenkräuselspinne (*Dictyna uncinata*), Gewöhnliche Kürbisspinne (*Araniella cucurbitina*) und Hochkopf-Buschspinnchen (*Entelecara acuminata*)) ein vielfältiges Habitatangebot bietet. In die Gruppe der Baumbewohner (arboricole Arten) fällt unter den gegebenen Bedingungen der Obstanlagen auch der Hornkanker (*Phalangium opilio*).

• Fangzahlen der einzelnen Jahrgänge im Vergleich

Da das methodische Vorgehen nicht über alle drei Untersuchungsjahre identisch war, kann ein direkter chronologischer Vergleich der Jahressummen einzelner Arten nicht vorgenommen werden, ohne den jeweiligen Probeumfang methodenspezifisch zu berücksichtigen. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse für die häufigsten Arten standardisiert, bezogen auf 50 Einzelproben, zusammengestellt. Die chronologische Entwicklung der Zahlen vermittelt ein heterogenes Bild, wobei sich für die meisten Arten eine sukzessive oder sprunghafte Zunahme der Individuenzahlen von 2022 bis 2024 abzeichnet.

Bezüglich der Gesamtzahlen der gefangenen Tiere lagen die Werte, unabhängig von der Methode, jeweils im ersten Jahr am niedrigsten. In der Krautschicht wurden im dritten Jahr wieder weniger Tiere gefangen als im zweiten, während die Anzahl der mittels Klopfschirm erfassten Tiere kontinuierlich stieg und 2024 um 40 % über dem Ausgangswert von 2022 lag.

Bei Betrachtung der Einzeltaxa zeigt sich innerhalb der gekescherten Fänge eine sukzessive Zunahme von Jungtieren der Krabbenspinnen aus der Gattung *Xysticus*. In den Klopfschirmproben nahm die Variable Kugelspinne (*Theridion varians*) bereits vom ersten auf das zweite um das Vierfache zu und blieb auf 2024 in dieser Größenordnung. Weitere, weniger starke Zunahmen wurden insbesondere bei den Jungtieren der Flachstrecker (Gattung *Philodromus*), bei der Echten Zartspinne (*Anyphaena accentuata*), dem Hornkanker (*Phalangium opilio*), der Streifenkreuzspinne (*Mangora acalypha*), der Gewöhnlichen Heckenkräuselspinne (*Dictyna uncinata*) sowie einer Reihe weiterer, weniger zahlreich gefangener Arten verzeichnet. Besonders bemerkenswert ist, dass sowohl das Hochkopf-Buschspinnchen (*Entelecara acuminata*) als auch die Schwarze Keilkugelspinne (*Theridion tinctorum*) im ersten Untersuchungsjahr noch gar nicht nachgewiesen werden konnten, beide im Jahr 2024 dann aber zu den Hauptarten zählten.

Bei der Gruppe der Spinnen mit abnehmenden Fangzahlen handelt es sich um nicht näher identifizierte Arten der Gattungen der Echten Kugelspinnen (*Theridion*), der Echten Sackspinnen (*Clubiona*) und der Echten Kreuzspinnen (*Araneus*). Außerdem lässt sich bei dem nur selten gefangenen Aeronautenweberchen (*Linyphiidae*, *Meioneta rurestris*) eine solche Tendenz erkennen.

Tab. 3: Fangergebnisse chronologisch, umgerechnet auf 50 Untersuchungseinheiten

Untersuchungsjahr	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Methode	KE	KE	KE	KL	KL	KL
Tatsächliche Anzahl der Einzelproben	40	59	60	40	59	60
Fangzahl gesamt	739	1221	1095	1735	4133	5074
Fangzahl pro 50 Einzelproben	1848	2069	1825	2169	3503	4228
Artenzahl	24	33	28	22	35	45
Arten mit zunehmenden Abundanzen						
<i>Xysticus spec.</i>	323	345	418	16	31	43
<i>Misumena vatia</i>	3	20	20	-	8	3
<i>Theridion varians</i>	9	8	6	170	682	691
<i>Philodromus spec.</i>	9	28	22	359	444	605
<i>Anyphaena accentuata</i>	4	-	3	173	298	314
<i>Phalangium opilio</i>	1	5	2	81	256	333
<i>Dictyna uncinata</i>	4	9	5	130	189	285
<i>Mangora acalypha</i>	89	106	54	153	203	263
<i>Entelecara acuminata</i>	-	-	-	-	64	218
<i>Theridion tinctum</i>	-	-	1	-	-	133
<i>Linyphiidae spec.</i>	4	7	8	21	42	69
<i>Ero aphana</i>	-	-	-	6	-	37
<i>Synageles venator</i>	-	1	2	11	29	35
<i>Ozyptila spec.</i>	1	-	2	-	3	28
<i>Dipoena melanogaster</i>	1	1	2	9	11	25
<i>Philodromus cespitum</i>	1	-	2	5	7	18
<i>Nuctenea umbratica</i>	1	-	1	-	8	17
<i>Salticus spec.</i>	-	-	2	1	1	15
<i>Ozyptila praticola</i>	-	-	-	-	4	13
<i>Pseudicius encarpatus</i>	-	1	-	1	4	12
Arten mit erst zu-, dann abnehmenden Abundanzen						
<i>Araniella cucurbitina</i>	27	11	6	161	208	169
<i>Araneae spec.</i>	-	-	5	50	155	51
<i>Araneidae spec.</i>	11	6	2	29	78	38
<i>Paidiscura pallens</i>	1	5	2	3	54	25
<i>Nigma flavescens</i>	-	1	1	13	24	19
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	1	2	2	8	10	3
<i>Theridion impressum</i>	8	74	29	1	101	46
<i>Tetragnatha extensa</i>	17	53	36	-	3	-
<i>Pisaura mirabilis</i>	27	50	23	1	2	1
<i>Xysticus cristatus</i>	15	22	13	-	-	1

<i>Pardosa spec.</i>	1	14	5	-	2	2
Arten mit abnehmenden Abundanzen						
<i>Theridion spec.</i>	39	6	2	421	325	335
<i>Clubiona spec.</i>	1	1	2	79	43	30
<i>Araneus spec.</i>	5	-	1	59	-	4
<i>Meioneta rurestris</i>	3	9	5	14	8	6
Arten mit gegenläufigen Tendenzen						
<i>Tetragnatha spec.</i>	121	103	95	119	103	148
<i>Heliophanus flavipes</i>	10	5	11	-	7	4

Nicht zuletzt zeigen die Arten der Gattung der Echten Streckerspinnen (*Tetragnatha*) und, auf unter-schwelligem Niveau, der Gelbbeinige Sommerspringer (*Salticidae*, *Heliophanus flavipes*) gegenläufige Entwicklungen der Fangzahlen.

• Vergleich der Fangtermine von 2024

Für die Beurteilung themenrelevanter Fragen besitzen die Phänologie der Einzelarten und ebenso die Frage nach deren Bodenständigkeit, konkret, inwieweit die Arten dazu in der Lage sind, sich innerhalb der jeweiligen Untersuchungseinheiten bzw. Straten zu reproduzieren, eine hohe Relevanz. Zur Klärung dieser Fragen wurden die Fangzahlen von 2024, getrennt nach Fangtermin und Entwicklungsstatus bzw. Geschlecht der Arten, zusammengestellt (Abb. 1, Tab. 4).

In der Darstellung der Ergebnisse wurden männliche, weibliche und juvenile Tiere separat aufgetragen. Die Anzahl der männlichen Tiere ist in der ersten Fangperiode am höchsten und nimmt kontinuierlich ab, weibliche Tiere dagegen erreichen einen Maximalwert in der zweiten Fangperiode und gehen in der fünften auf einen Minimalwert von ca. 25 Tieren zurück. Die Zahlen der gefangenen Jungtiere liegen zwar in allen Phasen um ein Vielfaches über denjenigen der adulten Tiere, sie zeigen anfangs jedoch eine rückläufige Tendenz, steigen am dritten Fangtermin dann auf das doppelte des Ausgangswertes und erreichen ihr Maximum zum Zeitpunkt der vierten Probenahme. Am letzten Termin wurden wieder weniger, aber immer noch dreimal so viele juvenile Tiere gefangen wie am ersten.

Bei einer Gesamtbetrachtung ist aus den Zahlenverläufen abzulesen, dass zu Beginn der Untersuchungen noch bei weitem nicht alle Jungtiere des Vorjahres das Erwachsenenstadium erreicht haben. Nach der Paarung, die bei vielen Arten in der Zeit bis zum zweiten Fangtermin stattgefunden haben dürfte, sind am dritten Termin bereits zahlreiche Jungtiere geschlüpft.

Am vierten Fangtermin haben die meisten Jungtiere der besonders individuenreich vertretenen Arten ihren Kokon bereits verlassen. Die Abnahme der Jungtierzahl zum Zeitpunkt des letzten Fangtermins ist vermutlich wesentlich auf Verluste durch Prädatoren und durch Abdrift mittels Fadenfloß bedingt.

Auf Artniveau ergibt sich ein sehr viel differenzierteres Bild der Phänologie (Tab. 4). Auch wenn die Anzahl der gefangenen adulten Tiere bei vielen Arten sehr niedrig liegen, gibt es deutliche Unterschiede in den Fangzahlen adulter und juveniler Tiere im Hinblick auf den Zeitpunkt der Maximalwerte und die Zeitspanne, über die insbesondere weibliche Tiere einer Art angetroffen werden können. Von den häufig gefangenen Arten zeigen die

Echte Zartspinne (*Anyphaena accentuata*), das Hochkopf-Buschspinnchen (*Entelecara acuminata*) und die Gewöhnliche Heckenkräuselspinne (*Dictyna uncinata*) einen Schwerpunkt zum Zeitpunkt des ersten Fangtermins, während von der Variablen Kugelspinne (*Theridion varians*) zu diesem Zeitpunkt noch bemerkenswert viele Jungtiere gefangen wurde. Wie die Zahlen des zweiten Fangtermins andeuten, haben die meisten Tiere dieser Art in der Zeitspanne

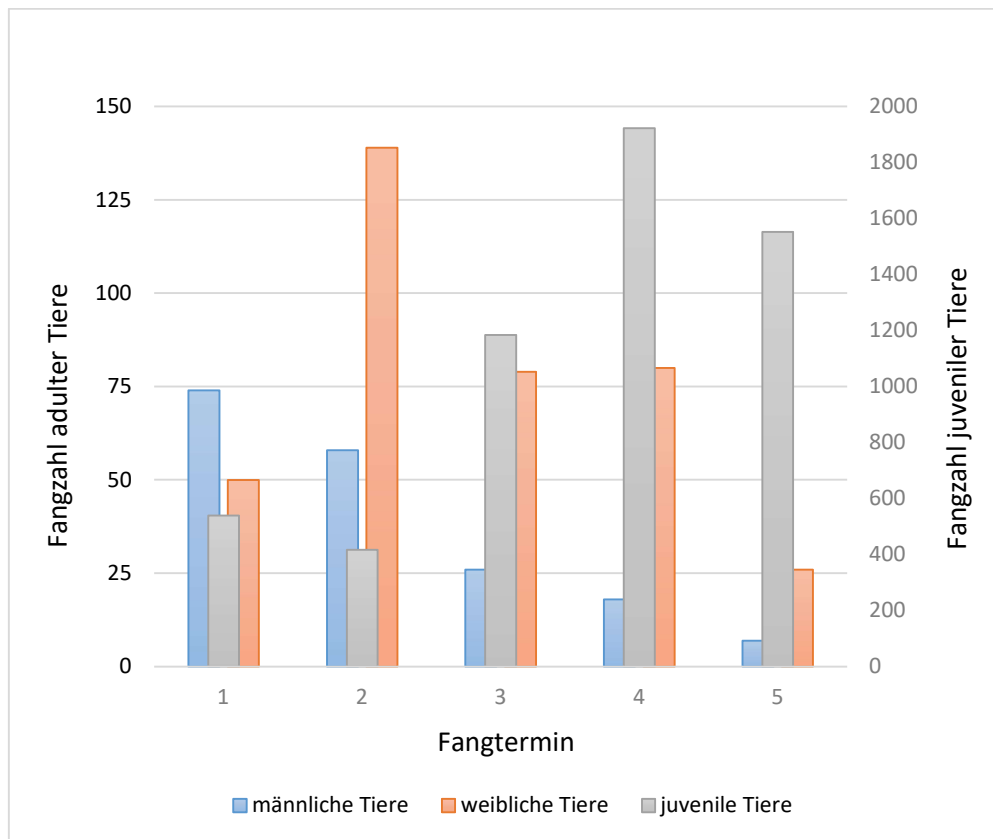


Abb. 1: Fangzahlen von adulten und juvenilen Tieren in Abhängigkeit von den Fangterminen des Jahres 2024

Tab. 4: Phänologie häufiger Arten

Untersuchungsjahr	D1			D2			D3			D4			D5			Ges.
Geschlecht/Status	m	w	j	m	w	j	m	w	j	m	w	j	m	w	j	
Gesamtfangzahl	74	50	540	58	139	418	26	79	1184	18	80	1923	7	26	1552	
Zilla diodia	5	3	3	-	-	11	-	-	7	-	-	49	-	-	25	103
Paidiscura pallens	3	2	-	2	-	3	-	-	-	-	1	5	-	1	16	33
Xysticus cristatus	2	7	6	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	18
Theridion impressum	1	-	45	9	2	4	-	-	-	-	-	2	-	-	30	93
Araniella cucurbitina	-	1	29	5	1	8	-	-	12	-	-	74	-	2	79	211
Ero aphana	2	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	15	-	-	24	44
Anyphaena accentuata	13	4	12	-	-	11	-	3	104	-	-	131	-	-	107	385
Heliophanus flavipes	-	1	1	-	-	-	-	2	3	-	-	12	-	-	-	19
Mangora acalypha	4	2	36	-	5	6	-	3	72	-	2	163	-	-	93	386
Entelecara acuminata	12	9	4	1	7	-	1	2	33	1	5	119	-	1	66	261
Dictyna uncinata	20	10	18	-	8	18	-	3	54	-	2	140	-	-	75	348
Theridion tinctorum	2	-	7	3	5	2	2	4	2	-	2	50	-	-	81	160
Misumena vatia	1	1	1	-	1	7	2	2	2	-	1	11	-	-	1	30
Synageles venator	-	3	-	-	-	1	2	3	3	1	-	30	-	-	1	44
Meioneta rurestris	-	2	2	1	5	-	1	1	-	1	-	1	1	1	1	17
Theridion varians	2	1	187	17	53	20	2	22	25	-	11	95	-	1	401	837
Tetragnatha extensa	-	1	8	2	3	-	2	1	1	8	12	9	-	-	-	47
Philodromus cespitum	-	-	-	4	7	-	2	7	-	-	4	-	-	-	-	24
Phalangium opilio	-	-	-	1	8	136	1	7	117	1	29	72	3	5	22	402
Ozyptila praticola	-	-	-	-	5	2	-	2	-	-	-	-	-	3	4	16
Dipoena melanogaster	-	-	4	2	1	-	-	-	2	-	-	8	-	-	15	32
Tenuiphantes tenuis	-	-	1	1	9	-	-	3	1	-	-	-	-	2	1	18
Pisaura mirabilis	-	-	-	-	-	2	-	2	8	-	-	19	-	-	-	31
Nigma flavescens	-	-	1	-	-	1	-	-	7	-	1	4	-	2	8	24
Nuctenea umbratica	-	-	1	-	-	-	-	-	5	-	-	10	-	-	5	21
Xysticus spec.	-	-	12	-	-	59	-	-	389	-	-	132	-	-	6	598
Theridion spec.	-	-	3	-	-	-	-	-	74	-	-	303	-	-	23	403
Tetragnatha spec.	-	-	25	-	-	8	-	-	100	-	-	70	-	-	98	301
Philodromus spec.	-	-	100	-	-	44	-	-	41	-	-	265	-	-	305	755

zwischen den beiden Terminen ihre Imaginalhäutung vollzogen. Die Gewöhnliche Streckerspinne zählt zu den Arten, von der die ersten adulten Tiere bereits bei der ersten Probenahme festgestellt wurden, deren Maximalzahl aber erst bei der vierten erreicht wurde. Ähnliches gilt für den Hornkanker (*Phalangium opilio*). Im Fall des Aeronautenweberchens (*Meioneta rurestris*) wurden bei jedem Fangtermin einzelne adulte Tiere gefangen, was darauf schließen lässt, dass die Art, wie von verschiedenen anderen Zwergspinnen bekannt ist, mehrere Generationen im Jahr durchlaufen kann. Von der Gewöhnlichen Spalten-Kreuzspinne (*Nuctenea umbratica*) wurden ausschließlich Jungtiere gefangen. Diese nachaktive Art wird relativ groß und versteckt sich tagsüber in Ritzen und Spalten. Das Fehlen adulter Tiere ist mutmaßlich darauf zurückzuführen, dass diese die Peripherie der niederstämmigen Bäume, die mittels Klopfschirm beprobt wurden, zumindest tagsüber meiden.

Die Zahlen der Jungtiere liegen zum Zeitpunkt des zweiten Fangtermins bei den meisten Arten am niedrigsten. Ausnahmen hiervon bilden insbesondere der Hornkanker (*Phalangium opilio*) und Arten der Gattung der Echten Krabbenspinnen (*Xysticus*), die überwiegend gekeschert wurden. Von diesen wurden bereits am zweiten Termin zahlreiche Jungtiere gefangen. Dass die Fangzahl vom vierten auf den fünften Fangtermin beinahe auf Null zurückfiel ist methodisch bedingt, da am letzten Termin keine Kescherfänge mehr durchgeführt wurden und die Arten dieser Gattung überwiegend bodennah leben. Auch bei den Echten Kugelspinnen (Gattung *Theridion*) ist die Abnahme der Fangzahlen kein zwingender Hinweis auf einen massiven Rückgang der Tiere dieser Gattung, sondern zumindest teilweise das Ergebnis einer besseren Identifizierbarkeit von Jungtieren, die bereits eine oder mehrere Häutungen abgeschlossen hatten und damit eindeutig einer konkreten Art zugewiesen werden konnten.

Insgesamt lassen die eben erläuterten Daten keinen Zweifel daran, dass bei allen häufigen Spinnenarten und ebenso beim Hornkanker (*Phalangium opilio*) von einer Bodenständigkeit im Gebiet ausgegangen werden kann. Dies gilt innerhalb der Obstanlagen in besonderem Maße für die Hauptarten der Baumkronen. Für die Arten der Krautschicht trifft diese Aussage nicht zu, wie unten näher ausgeführt wird.

- **Vergleich der Untersuchungseinheiten**

Im Folgenden werden die Spinnenfänge der einzelnen Untersuchungseinheiten anhand der ermittelten Artenzahlen sowie der Gesamtfangzahlen einander gegenübergestellt. Hierfür wurden jahresbezogen und differenziert nach den beiden Fangmethoden Ranglisten erstellt. In den Tabellen sind die Untersuchungseinheiten farblich hinterlegt, wobei für ähnlich strukturierte oder vergleichbar bewirtschaftete Einheiten übereinstimmende Farben gewählt wurden.

- **Kescherfänge**

Die Anzahl der mittels Kescher gefangenen Spinnenarten bewegt sich auf einem Großteil der Untersuchungseinheiten in allen Jahren auf einem extrem niederen bis mittleren Niveau und bleibt im Maximum bei unter 20 Arten (Tab. 5). Bemerkenswert an den Zahlen ist, dass die Jahreswerte einzelner Untersuchungseinheiten stark schwanken. Beispielsweise lag die 2023 in die Untersuchung einbezogene Streuwiese in diesem ersten Jahr mit 17 Spinnenarten an erster Stelle, während sie 2024 mit nur 10 Arten nur noch in der oberen Hälfte der absteigenden Fangzahlenskala lag. Noch extremer waren die Ergebnisse der mit einem Blühstreifen (jung) eingesäten Untersuchungseinheit 3B, die von 16 Arten im Jahr 2023 auf 4 Arten im Jahr 2024 zurückfiel. Völlig gegenläufig waren die Zahlen der separat gelegenen

Untersuchungsvariante 17E, auf der 2023 nur 4 Spinnenarten gefangen wurden, 2024 stieg die Zahl auf 11.

Zum überwiegenden Teil liegen die außerhalb der Anbauflächen gelegenen Mähwiesen und Brachen in der Rangliste der Artenvielfalt vor den Begleitflächen der Obstanlagen und noch deutlicher vor den Obstanlagen selbst. Die Aussage gilt allerdings nicht generell. Im Jahr 2023 trifft sie nur tendenziell zu, da viele der Brachflächen in der Skala der Artenzahlen sehr weit unten liegen. Im letzten Untersuchungsjahr wurden innerhalb der Obstanlagen mit Ausnahme von 17E durchweg weniger als 10 Arten, in den Mähwiesen und Brachen mit zwei Ausnahmen über 10 Arten nachgewiesen.

Die Fangzahlen der Kescherfänge vermitteln ein ähnliches Bild wie die Artenzahlen (Tab. 6). Mähwiesen und Brachen außerhalb der Obstanlagen weisen deutlich höhere Spinnendichten auf als der Aufwuchs zwischen den Baumreihen oder entlang der Äcker. Auch die Abweichungen im zweiten Jahr sind erkennbar, ebenso wie die Ausnahme von Variante 17E, auf der mit 27 Tieren dennoch nur weniger als ein Viertel gekeschert wurde als auf der locker mit Bäumen bestandenen Mähwiese der Probenummer 10, die nur sehr extensiv bewirtschaftet wird. Untersuchungseinheit 17A liegt mit nur einem gefangenen Tier im Jahr 2024 an letzter Stelle.

○ **Klopfschirmfänge**

Beim Vergleich der absoluten Arten- und Fangzahlen ist zu berücksichtigen, dass im Jahr 2022 nur 4 Fangtermine, in den beiden Folgejahren dagegen jeweils 5 Klopfschirmfänge stattfanden. Im Jahr 2024 hatte der zusätzliche Fangtermin zur Folge, dass knapp 40 Prozent mehr Jungtiere gefangen wurden als ohne. Zudem bilden die Werte des ersten Untersuchungsjahres eine Besonderheit, weil während der Fangsaison eine räumliche Unterteilung einiger Probeflächen vorgenommen wurden (3A,B,C, 15, 16, 17 A,B,C,D) so dass die Einzelwerte kein realistisches Bild wiedergeben.

Tab. 5: Kescherfänge - Artenzahlen (N) der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

2022			2023			2024		
Nr.	N	n	Nr.	N	n	Nr.	N	n
8	18	75	25	17	59	2	18	76
10	16	79	11	16	99	23	17	46
25	15	41	3B	16	49	4	13	78
2	12	79	2	15	112	6	13	28
1	10	32	1	14	41	10	13	116
9	10	35	10	14	89	11	13	67
4	9	81	26	14	85	13	13	77
13	9	28	8	14	84	26	12	100
6	9	15	4	11	61	17E	11	27
11	8	55	16	11	27	12	11	55
15	8	15	6	11	40	1	10	23
24	8	12	23	10	30	9	10	22
12	7	27	3A	10	52	20	10	37
21	7	17	19B	9	27	25	10	31
14	6	51	22	9	11	17D	9	10
5	6	24	5	9	39	8	9	96
7	6	13	7	9	17	19A	8	16
3	5	7	14	8	43	14	8	35
17	3	4	17D	8	20	15	8	12
17D	3	3	19A	8	10	18	8	15
19	3	5	20	8	15	7	7	7
19A	3	5	21	8	9	24	7	11
19B	3	3	12	7	26	3C	6	22
22	3	4	15	7	25	17C	5	6
3B	3	6	17B	7	12	3A	5	24
16	2	5	24	7	9	5	5	13
3A	2	2	9	7	26	16	5	7
17A	1	1	13	6	36	3B	4	19
			17A	6	13	19B	4	5
			3C	6	21	22	4	5
			17C	4	14	17B	2	6
			17E	4	5	21	2	2
			18	4	6	17A	1	1

Nr.	Untersuchungseinheit	Bewirtschaftung
1	Hochstauden	Saum, brach
2	Streuobstwiese	Saum, brach
3A	OA Mainau	Blühstreifen, alt
3B	OA Mainau	Blühstreifen, jung
3C	OA Mainau	Blühstreifen, jung
4	Fettwiese, artenreich	Mähwiese
5	Ackerrand	
6	Böschung	gräserdominiert, brach
7	Ackerrand	entlang Feldweg
8	Feuchtwiese	Mähwiese
9	Böschung	gräserdominiert, brach
10	Streuobstwiese	Mähwiese
11	Feuchtwiese	Mähwiese
12	Fettwiese, artenreich	Mähwiese bei Streuobst
13	Feuchtwiese	Staudenflur, gemäht
14	Feuchtwiese	Mähwiese
15	OA Fuchshof	betriebsüblich
16	OA Fuchshof	alternierend
17A	OA Honsel	Variante 1
17B	OA Honsel	Variante 2
17C	OA Honsel	Variante 2
17D	OA Honsel	Variante 1
17E	OA Honsel	separat
18	OA, Randbereich	Saum, Brache
19A	OA Romer	Blühstreifen
19B	OA Romer	Blühstreifen jung
20	neben Birnen	Saum, brach
21	OA Romer	Zwetschgen, eingenetzt
22	OA Romer	Kirschen, eingenetzt
23	Brache	Saum, brach
24	Brache	Saum, brach, geplant
25	Streuwiese	Herbstmahd
26	Streuobstwiese, jung	Mähwiese

Tab. 6: Kescherränge – Fangzahlen (n) der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

2022			2023			2024		
Nr.	N	n	Nr.	N	n	Nr.	N	n
4	9	81	2	15	112	10	13	116
2	12	79	11	16	99	26	12	100
10	16	79	10	14	89	8	9	96
8	18	75	26	14	85	4	13	78
11	8	55	8	14	84	13	13	77
14	6	51	4	11	61	2	18	76
25	15	41	25	17	59	11	13	67
9	10	35	3A	10	52	12	11	55
1	10	32	3B	16	49	23	17	46
13	9	28	14	8	43	20	10	37
12	7	27	1	14	41	14	8	35
5	6	24	6	11	40	25	10	31
21	7	17	5	9	39	6	13	28
15	8	15	13	6	36	17E	11	27
6	9	15	23	10	30	3A	5	24
7	6	13	19B	9	27	1	10	23
24	8	12	16	11	27	9	10	22
3	5	7	9	7	26	3C	6	22
3B	3	6	12	7	26	3B	4	19
16	2	5	15	7	25	19A	8	16
19	3	5	3C	6	21	18	8	15
19A	3	5	17D	8	20	5	5	13
17	3	4	7	9	17	15	8	12
22	3	4	20	8	15	24	7	11
17D	3	3	17C	4	14	17D	9	10
19B	3	3	17A	6	13	7	7	7
3A	2	2	17B	7	12	16	5	7
17A	1	1	22	9	11	17C	5	6
			19A	8	10	17B	2	6
			24	7	9	19B	4	5
			21	8	9	22	4	5
			18	4	6	21	2	2
			17E	4	5	17A	1	1

Nr.	Untersuchungseinheit	Bewirtschaftung
1	Hochstauden	Saum, brach
2	Streuobstwiese	Saum, brach
3A	OA Mainau	Blühstreifen, alt
3B	OA Mainau	Blühstreifen, jung
3C	OA Mainau	Blühstreifen, jung
4	Fettwiese, artenreich	Mähwiese
5	Ackerrand	
6	Böschung	gräserdominiert, brach
7	Ackerrand	entlang Feldweg
8	Feuchtwiese	Mähwiese
9	Böschung	gräserdominiert, brach
10	Streuobstwiese	Mähwiese
11	Feuchtwiese	Mähwiese
12	Fettwiese, artenreich	Mähwiese bei Streuobst
13	Feuchtwiese	Staudenflur, gemäht
14	Feuchtwiese	Mähwiese
15	OA Fuchshof	betriebsüblich
16	OA Fuchshof	alternierend
17A	OA Honsel	Variante 1
17B	OA Honsel	Variante 2
17C	OA Honsel	Variante 2
17D	OA Honsel	Variante 1
17E	OA Honsel	separat
18	OA, Randbereich	Saum, Brache
19A	OA Romer	Kleegras
19B	OA Romer	Blühstreifen, jung
20	neben Birnen	Saum, brach
21	OA Romer	Zwetschgen, eingenetzt
22	OA Romer	Kirschen, eingenetzt
23	Brache	Saum, brach
24	Brache	Saum, brach, geplant
25	Streuwiese	Herbstmahd
26	Streuobstwiese, jung	Mähwiese

Im Jahr 2023 variierten die Artenzahlen der einzelnen Teilflächen zwischen 11 und 27 (unter Vernachlässigung der Einzelprobe 3 remi), im Jahr 2024 zwischen 12 und 33. Die ermittelten Artenzahlen lagen 2023 nahezu durchweg innerhalb der gemulchten Betriebsflächen am höchsten. Auch im Folgejahr wurden auf der Hälfte dieser Einheiten die höchsten bzw. sehr hohe Artenzahlen ermittelt, auf den anderen 3 Flächen fielen die Werte in den mittleren Bereich zurück. In den oberen beiden Dritteln lagen zudem die Varianten der Pilotflächen 17, einschließlich der separat gelegenen Variante, die im letzten Untersuchungsjahr auch bei den Klopfschirmproben in Bezug auf die Artenvielfalt einen der vorderen Ränge einnahm. Die Untersuchungseinheiten, auf denen Blühstreifen angelegt wurden, wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum überwiegend unterdurchschnittliche Werte der Artenzahlen auf. Entsprechendes gilt für die Kleegraseinsaaten. Es fällt allerdings auf, dass räumlich unterteilte Probeflächen einer Untersuchungseinheit vor allem im letzten Jahr sehr stark variierten. Beispielsweise wurden 2024 auf der mit Klee gras eingesäten Obstanlage 19A2 12 Arten ermittelt, auf der benachbarten Einheit 19A3 dagegen 22. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Spinnen, die sich in den Kronen der niederstämmigen Bäume aufhalten, nicht gleichmäßig über die jeweilige Nutzungseinheit verteilt sind.

Die Anordnung nach absteigenden Fangzahlen (Tab. 8) zeigt ein vergleichbares Bild, wie es eben beschrieben wurde, wobei die von den gemulchten Einheiten über die Varianten der Pilotflächen 17 zu den Varianten mit Blühstreifen und den Varianten mit Klee graseinsaaten abfallende Rangfolge sogar noch deutlicher in Erscheinung tritt. Aber auch die Abundanzen einzelner Teilflächen einer Untersuchungseinheit zeigen eine starke Streuung. Die Fangzahl des ersten Abschnitts der mit einem alten Blühstreifen ausgestatteten Obstanlage 3B1 liegt bei 56, die des dritten 3B3 bei 190 Tieren.

Tab. 7: Klopfschirmproben - Artenzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

2022			2023			2024		
Nr	N	n	Nr	N	n	Nr	N	n
16_1	20	77	15-3	27	210	15-3	33	345
15_2	17	67	16-2	27	309	17D3	31	312
17A1	17	93	16-3	26	212	16-3	28	421
16_2	16	68	16-1	25	139	17E3	27	158
17A	15	39	15-1	24	167	16-2	26	196
3C2	15	51	17D1	24	93	17D1	26	157
15_3	14	45	17A2	23	157	17A3	25	270
17B1	14	89	17D3	23	187	17C3	24	295
16_3	13	53	17E2	23	53	3C3	24	150
17A2	13	59	15-2	22	210	3B3	23	190
17B3	13	52	17B1	22	137	17B1	23	122
17D1	13	43	17C1	22	155	17C2	23	149
15_1	12	67	3C2	22	100	17E2	22	90
17B2	12	39	17A3	21	88	19A3	22	89
17C	12	29	17E1	21	75	15-1	21	147
15	11	33	3A2	21	125	15-2	21	165
17D3	11	50	3A3	21	63	17D2	21	137
3A1	11	41	3B2	21	91	17E1	21	82
3B2	11	25	17A1	20	111	17A2	20	97
17A3	10	42	17B2	20	157	3A3	20	119
17D	10	22	17D2	20	164	16-1	19	211
17D2	10	47	19B1	20	89	17B2	19	109
3A3	10	33	17B3	19	111	3C2	19	61
17B1	9	35	17C2	19	197	17B3	18	236
17C1	9	38	17E3	19	45	17C1	18	106
17C2	9	62	19A2	19	89	3B2	18	82
17C3	9	41	3C1	19	92	17A1	17	98
19B1	9	13	17C3	18	127	19B3	17	90
3B	9	18	3C3	18	77	3A2	17	62
3B1	9	32	19A1	17	41	3B1	17	56
3B3	9	37	19B2	17	64	19B1	16	37
3C1	9	32	19A3	16	43	19B2	16	56
3C3	9	32	19B3	15	42	3C1	16	58
3remi	9	17	3A1	15	69	19A1	14	29
16	8	32	3B1	15	95	19A2	12	44
19B2	8	18	3B3	11	51	3A1	12	48
19A2	7	20	3remi	7	19			
3A2	7	23						
3B/C	7	17						
3C	7	13						
19A3	5	15						
19B3	5	15						
19A1	4	9						
3A	3	4						

Nr	Untersuchungseinheit	Bewirtschaftung
3A (1-3)	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen jung
3B (1-3)	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3B/C	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3C (1-3)	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3remi	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
15 (1-3)	Pilotfläche Fuchs	Mulchfläche, betriebsüblich
16 (1-3)	Pilotfläche Fuchs	Mulchfläche, alternierend
17A (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 1
17B (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 1
17C (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 2
17D (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 2
17E (1-3)	Pilotfläche Honsel	separat
19A (1-3)	Pilotfläche Honsel	Kleegras
19B (1-3)	Pilotfläche Romer	Blühstreifen jung

Tab. 8: Klopfschirmproben - Fangzahlen der Untersuchungseinheiten absteigend sortiert

2022			2023			2024		
Nr	N	n	Nr	N	n	Nr	N	n
17A1	17	93	16-2	27	309	16-3	28	421
17B1	14	89	16-3	26	212	15-3	33	345
16_1	20	77	15-2	22	210	17D3	31	312
16_2	16	68	15-3	27	210	17C3	24	295
15_1	12	67	17C2	19	197	17A3	25	270
15_2	17	67	17D3	23	187	17B3	18	236
17C2	9	62	15-1	24	167	16-1	19	211
17A2	13	59	17D2	20	164	16-2	26	196
16_3	13	53	17A2	23	157	3B3	23	190
17B3	13	52	17B2	20	157	15-2	21	165
3C2	15	51	17C1	22	155	17E3	27	158
17D3	11	50	16-1	25	139	17D1	26	157
17D2	10	47	17B1	22	137	3C3	24	150
15_3	14	45	17C3	18	127	17C2	23	149
17D1	13	43	3A2	21	125	15-1	21	147
17A3	10	42	17A1	20	111	17D2	21	137
17C3	9	41	17B3	19	111	17B1	23	122
3A1	11	41	3C2	22	100	3A3	20	119
17A	15	39	3B1	15	95	17B2	19	109
17B2	12	39	17D1	24	93	17C1	18	106
17C1	9	38	3C1	19	92	17A1	17	98
3B3	9	37	3B2	21	91	17A2	20	97
17B	9	35	19A2	19	89	17E2	22	90
15	11	33	19B1	20	89	19B3	17	90
3A3	10	33	17A3	21	88	19A3	22	89
16	8	32	3C3	18	77	17E1	21	82
3B1	9	32	17E1	21	75	3B2	18	82
3C1	9	32	3A1	15	69	3A2	17	62
3C3	9	32	19B2	17	64	3C2	19	61
17C	12	29	3A3	21	63	3C1	16	58
3B2	11	25	17E2	23	53	19B2	16	56
3A2	7	23	3B3	11	51	3B1	17	56
17D	10	22	17E3	19	45	3A1	12	48
19A2	7	20	19A3	16	43	19A2	12	44
19B2	8	18	19B3	15	42	19B1	16	37
3B	9	18	19A1	17	41	19A1	14	29
3B/C	7	17	3remi	7	19			
3remi	9	17						
19A3	5	15						
19B3	5	15						
19B1	9	13						
3C	7	13						
19A1	4	9						
3A	3	4						

Nr	Untersuchungseinheit	Bewirtschaftung
3A (1-3)	Pilotfläche Romer	Blühstreifen jung
3B (1-3)	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3B/C	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3C (1-3)	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
3remi	Pilotfläche Mainau	Blühstreifen alt
15 (1-3)	Pilotfläche Fuchs	Mulchfläche, betriebsüblich
16 (1-3)	Pilotfläche Fuchs	Mulchfläche, alternierend
17A (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 1
17B (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 1
17C (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 2
17D (1-3)	Pilotfläche Honsel	Variante 2
17E (1-3)	Pilotfläche Honsel	separat
19A (1-3)	Pilotfläche Honsel	Klee gras
19B (1-3)	Pilotfläche Romer	Blühstreifen jung

○ **Vergleich der Kescher- und Klopfschirmfänge innerhalb der Obstanlagen**

Im Rahmen des Vergleichs der Fangmethoden (Kap. 3.2) wurde bereits auf Unterschiede der Spinnenzönosen von Kraut- und Strauchschicht hingewiesen. Zur Verdeutlichung der Situation, wurden ergänzend die Fangergebnisse der Untersuchungsflächen von 2024 für die häufigen Arten der Kescher- und Klopfschirmproben in Tab. 9 einander gegenübergestellt. Die Fangzahlen machen deutlich, dass es zwischen den beiden Strukturen der Obstanlagen kaum Übereinstimmungen gibt. Einzig Jungtiere der Gattungen *Tetragnatha* (Dickkieferspinne) und *Xysticus* (Krabbenspinne) sind in größerer Anzahl sowohl bodennah als auch in den Bäumen anzutreffen. Im Dominanzspektrum der Klopfschirmfänge spielen die Vertreter der beiden Gattungen aber nur untergeordnete Rollen.

Die Gegenüberstellung gibt anhand der Gesamtfangzahlen und Gesamtartenzahlen auch zu erkennen, dass die Vegetation der Grünstreifen zwischen den Baumreihen sehr ungünstige Qualitäten als Spinnenlebensraum aufweist - im Gegensatz zu den Bäumen. Besonders offensichtlich wird dies am Beispiel der Pilotfläche 17A (Apfelmkultur, Baumscheiben mit Glyphosat behandelt), wo 2024 nur eine einzige Spinne gekeschert wurde, während die Klopfschirmfänge 465 Tiere aus 31 Arten umfassten. Einzig innerhalb der Variante 17E (identische Bearbeitung, andere Obstbaumsorte, abseits von E17 A - D gelegen) wurde eine zweistellige Artenzahl festgestellt, die aber nur etwa halb so hoch lag, wie die niedrigste in den Bäumen festgestellte Artenzahl von Untersuchungseinheit 19A (Apfelmkultur mit Kleeegrasesaat).

Schließlich gibt die Tabelle auch zu erkennen, dass es sich bei einem wesentlichen Anteil der Arten, die durch keschern erfasst wurden, um solche handelt, deren Vorkommensschwerpunkte in den Baumkronen liegen. Mutmaßlich handelt es sich dabei eher um eine zufällige Verdriftung von Tieren aus der Baumkrone als um eine gezielte Zuwanderung.

Eine eindeutige Bevorzugung der Baumkronen trifft auch auf den Hornkanker (*Phalangium opilio*) zu, von dem nur ein einziges von insgesamt ca. 400 Tieren mittels Kescher gefangen wurde. Da die Weberknechtart nicht zu den obligat arboricolen Arthropoden zählt, spricht die ermittelte Ungleichverteilung für ein Meiden der Krautschicht, die strukturell nicht den Habitatansprüchen der eigentlich wenige anspruchsvollen Art genügt.

Tab. 9: Vergleich der Kescher- (KE) und Klopfschirmfänge (KS) innerhalb der Obstanlagen

Fangmethode	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS	KE	KS
Untersuchungseinheit	3A	3A	3B	3B	3C	3C	15	15	16	16	17A	17A	17B	17B	17C	17C	17D	17D	17E	17E	19A	19A	19B	19B
Gesamtfangzahl	22	229	24	328	19	269	12	657	7	828	1	465	6	467	6	550	10	606	27	330	16	162	5	183
Gesamtartenzahl	6	31	5	32	4	33	8	43	5	38	1	31	2	31	5	32	9	38	11	35	8	21	4	23
		j		j		j		ma		ma		ma		ma		ma		ma		ma		sj		sj
Spinnen - Araneae																								
<i>Tetragnatha spec.</i>	11	26	8	31	9	29	1	11		2	1	11		7	1	10		23	1	8	5	8	1	11
<i>Xysticus spec.</i>	4	2	13	6	8	1	3	7	2	7		4	4	2	2	5	2	3	9	3	2	4		8
<i>Theridion varians</i>	1	3		11		11	2	229		252		58		52		96		68		17		17		15
<i>Philodromus spec.</i>		73		120		84	1	43	2	58		36		36		64	1	57	2	79	1	32		44
<i>Theridion spec.</i>		18		19		3		67		131		18		56		31		23		18		5		13
<i>Anyphaena accentuata</i>		4		2		3		74		64		33		32		39		49	2	24	1	28		25
<i>Dictyna uncinata</i>				2		3		34		45		51		58	1	55	1	66	3	26		1		1
<i>Mangora acalypha</i>	4	9	1	23		19	2	27	1	66		35		33	1	26	1	36	2	19		13	2	10
<i>Entelecara acuminata</i>		1										69		56		44		82		7		1		1
<i>Araniella cucurbitina</i>		24		37		35		15		10		17		11		7		9		17		14		7
<i>Theridion tinctum</i>		5		3		2		6		3		36		32		29	1	25		11		3		4
<i>Zilla diodia</i>						2		24		34		3		7		8		16		4		2		
<i>Linyphiidae spec.</i>		2		2		2		9		11		21		7		6		14	2	5		1		3
<i>Araneae spec.</i>		6		6		2		1		24		3	2	1		4		8	1	3		3		
<i>Theridion impressum</i>		10		3		6		3		4				2		2		1		3	2	10		11
<i>Araneidae spec.</i>		1		4		7		9		3		4		1		8		2	1	4				3
<i>Ero aphana</i>						1		11		27						2		3						
<i>Synageles venator</i>		17	1	16		7																1		1
<i>Ozyptila spec.</i>										4		4		5		20		1	3					
<i>Clubiona spec.</i>		6		3		4						2		2		5		11				3		
<i>Dipoena melanogaster</i>				3		3		1		3		1		1		6		6		3			1	3
<i>Paidiscura pallens</i>		1		4		4		3		2		2				3	1	5		1		1		4
<i>Nigma flavescens</i>		5				3		3		5										2				5
<i>Nuctenea umbratica</i>				2				1										1		3		5		8
<i>Salticus</i>								1				1						4		11		1		
<i>Ozyptila praticola</i>								2		5		7		1				1						
<i>Pseudicius encarpatus</i>				1		1		3		4		1								4				
<i>Meioneta rurestris</i>		1		1						2		6					1	1						
Opiliones - Weberknechte																								
<i>Phalangium opilio</i>		3		12	1	24		49		47		33		47		68		77		38		1		1

○ Vergleich der Kescherfänge von Obstanlagen und Umgebungsflächen

Die Artenzusammensetzung der Kescherfänge ist relativ heterogen, die Präsenz vieler Spinnenarten, oft nur durch einzelne oder wenige Tiere belegt. Quantitativ bestehen große Unterschiede zwischen den Fang- und Artenzahlen der Untersuchungseinheiten. In Abb. 2 sind die Werte aller mit dem Kescher beprobten Untersuchungseinheiten grafisch dargestellt.

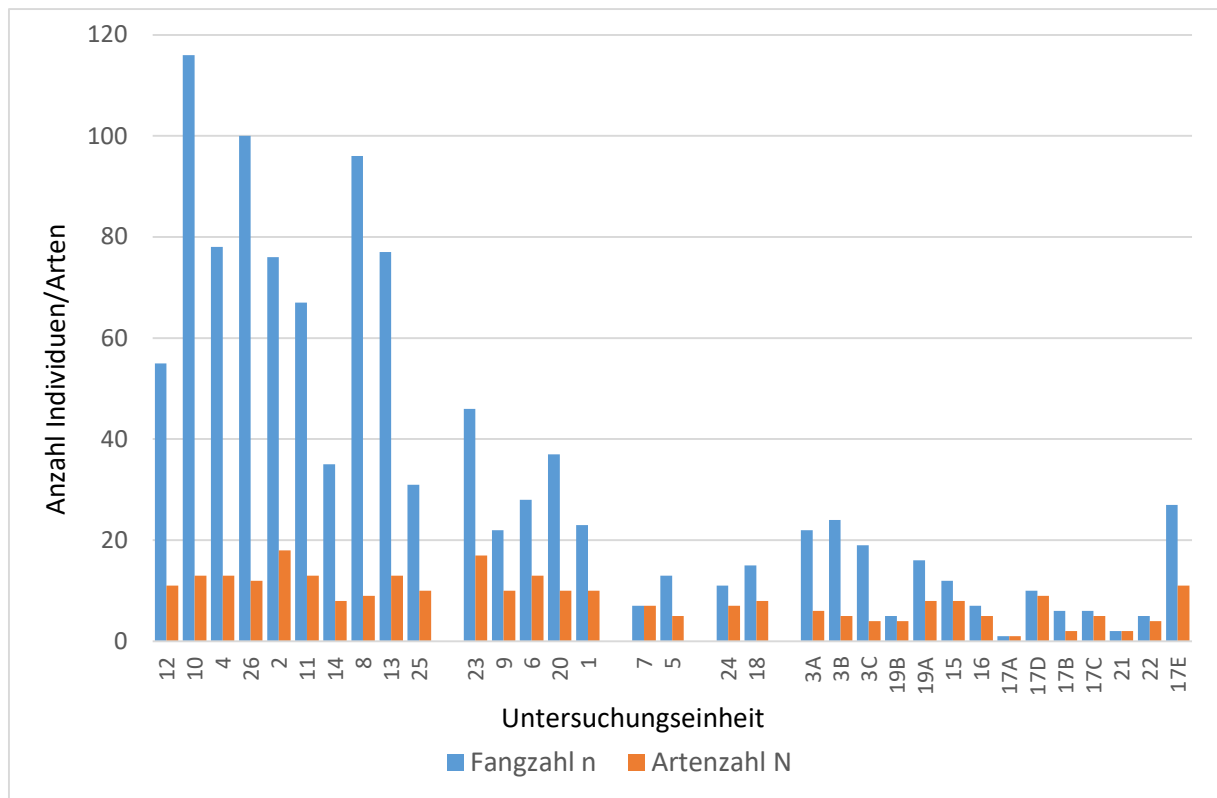


Abb. 2: Fang- und Artenzahlen aller Kescherfänge von 2024

In der Darstellung sind links die Mähwiesenflächen (12 – 13, inkl. der Streuwiese 25), rechts die Flächen innerhalb der Obstanlagen (3A – 17E), dazwischen die Brachen bzw. Saumstrukturen (Altgrasstreifen und Hochstaudenfluren 23 - 1) die Ackerrandflächen (7, 5) und die Randzonen der Obstanlagen (24, 18) angeordnet. Die Grafik veranschaulicht, dass die Flächen, die im Zuge einer in den vorliegenden Fällen extensiv praktizierten landwirtschaftlichen Nutzung gemäht und abgeräumt werden, im Vergleich zu Obstanlagen von Spinnen sehr viel intensiver besiedelt werden. Innerhalb dieser Gruppe liegen allerdings die wechselfeuchte Wiese bei Wallhausen (14) und ebenso die Streuwiese im Bonlandried (25) hinsichtlich der Besiedlungsdichte weit hinter den übrigen Beständen zurück. Zu potentiellen Ursachen hierfür liegen keine konkreten Informationen vor.

Sonderstrukturen, wie kleine Brachflächen innerhalb von Obstanbaugebieten (23) oder partiell bzw. nur gelegentlich gemähte Staudenfluren am Rand von Obstanlagen bieten Spinnen bessere Lebensbedingungen als die in die Untersuchung einbezogenen Randzonen von Äckern. Innerhalb und am Rand der Obstanlagen sind die Gegebenheiten ähnlich ungünstig, wobei teils gravierende, schwer zu interpretierende Unterschiede zwischen den Einzelflächen bestehen. Auf den mit Blühstreifen versehenen Flächen bei Litzelstetten (3A, B, C) wurden (auf niedrigem Niveau) deutlich mehr Spinnen gefangen als auf den meisten übrigen Einheiten, im Gegensatz zu der mit einem Blühstreifen versehenen Einheit 19B. Da die Artenzahlen im Gebiet 3, verglichen mit Standorten außerhalb der Obstanlagen, nicht ebenfalls erhöht sind, ist anzunehmen, dass es einzelne Spinnenarten gibt, die von den geschaffenen Sonderstrukturen profitiert haben. Wie oben bereits erwähnt wurde, nimmt die Untersuchungsfläche 17 E aufgrund der vergleichsweise hohen Fangzahl und der für eine Obstanlage überdurchschnittlichen Artenzahl eine Sonderstellung ein.

In Tabelle 10 wird die Verteilung der einzelnen Arten bzw. Jungtiere einzelner Gattungen ersichtlich. Höhere Fangzahlen und/oder Stetigkeiten erreichen im wesentlichen nur Jungspinnen der Krabbenspinnengattung *Xysticus*, aus der Streckerspinnengattung *Tetragnatha* und die Streifenkreuzspinne (*Mangora acalypha*). Außerhalb der Obstanlagen zählen die Gewöhnliche Streckerspinne (*Tetragnatha extensa*), die Gewöhnliche Haubennetzspinne (*Theridion impressum*), die Listspinne (*Pisaura mirabilis*) und die Veränderliche Krabbenspinne (*Misumena vatia*) zu den häufig oder regelmäßig anzutreffenden Spinnen. Die Gewöhnliche Krabbenspinne (*Xysticus cristatus*) lässt eine besondere Affinität für gemähte Wiesen erkennen, während Jungtiere der Laufspinnengattung *Philodromus* solche Flächen eher meiden und einen Vorkommensschwerpunkt in Brachen, Säumen und Randbereichen der Obstanlagen erkennen lassen.

○ **Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Obstanlagen**

Im Folgenden werden die Fänge innerhalb der Obstanlagen weiter analysiert. Die in den Abbildungen 3 und 4 dargestellten Fang- und Artenzahlen der Kescherfänge von 2024 decken sich mit den in Abbildung 2 aufgetragenen Balken, durch die separate Darstellung kommen einige wichtige Punkte jedoch besser zum Ausdruck. Die mit Blühstreifen ausgestatteten Obstanlagen 3 zeichnen sich durch eine gegenüber dem Durchschnitt der Obstanlagen von knapp 12 Tieren erhöhte Fangzahl und eine niedrige Artenzahl aus, die sich jedoch im mittleren Bereich bewegt. Der Durchschnitt liegt hier bei wenig über 5 Arten. Unterschiede zwischen der Probefläche mit dem alten Blühstreifen (3A) und denen mit den jungen Blühstreifen sind nicht klar erkennbar. Dagegen liegt die ebenfalls mit einem Blühstreifen versehene

Tab. 10: Vergleich der Kescherfänge aller Untersuchungseinheiten des Untersuchungsjahres 2024

Untersuchungseinheit	12	10	4	26	2	11	14	8	13	25	23	9	6	20	1	7	5	24	18	3A	3B	3C	19B	19A	15	16	17A	17D	17B	17C	21	22	17E
Biotoptyp/Nutzung	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S	R	R	R	S	S	A	A	OR	OR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Gesamtfangzahl	55	116	78	100	76	67	35	96	77	31	46	22	28	37	23	7	13	11	15	22	24	19	5	16	12	7	1	10	6	6	2	5	27
Anzahl Taxa	11	13	13	12	18	13	8	9	13	10	17	10	13	10	10	7	5	7	8	6	5	4	4	8	8	5	1	9	2	5	2	4	11
<i>Xysticus spec.</i>	40	71	33	57	11	38	26	75	57	13	9	5	6	19	1	1	9	5	-	4	13	8	-	2	3	2	-	2	4	2	-	1	9
<i>Tetragnatha spec.</i>	2	2	18	12	11	1	1	-	5	3	9	1	6	3	7	-	-	1	-	11	8	9	1	5	1	-	1	-	-	1	-	2	1
<i>Mangora acalypha</i>	2	6	3	4	7	15	-	5	1	4	-	2	1	-	4	-	-	1	-	4	1	-	2	-	2	1	-	1	-	1	1	-	2
<i>Theridion impressum</i>	3	2	1	1	1	1	2	7	3	-	-	6	6	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisaura mirabilis</i>	-	1	3	2	5	-	1	-	1	1	3	1	1	4	-	-	-	-	3	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Tetragnatha extensa</i>	-	-	9	15	11	1	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Misumena vatia</i>	-	1	-	4	5	-	-	4	-	2	6	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xysticus cristatus</i>	-	1	5	1	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philodromus spec.</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	2	1	4	2	-	1	4	1	1	1	3	-	-	-	-	1	1	2		1	-	-	-	-	2
<i>Heliophanus flavipes</i>	-	5	-	-	4	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tenuiphantes tenuis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	1	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linyphiidae spec.</i>	2	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	
<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Araniella cucurbitina</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Enoplognatha latimana</i>	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Theridion varians</i>	-	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Araneae spec.</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1
<i>Meioneta rurestris</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Pardosa spec.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyna uncinata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	3
<i>Argiope bruennichi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synaema globosum</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anyphaena accentuata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Evarcha arcuata</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zilla diodia</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Probefläche 19B bezüglich der Fangzahlen etwa bei einem Viertel von denen der Probeflächen 3, in der Artenzahl sind keine großen Unterschiede erkennbar. Die Kescherfänge der Probefläche mit Kleeegrassaat (19A) entsprechen in der Fangzahl dem Mittelwert, die Artenzahl liegt deutlich über dem Durchschnitt. Bei den beiden Mulchvarianten ergaben sich für die betriebsüblich bewirtschaftete Fläche (15) höhere Fang- und Artenzahlen als für die alternierend gemulchte Fläche (16).

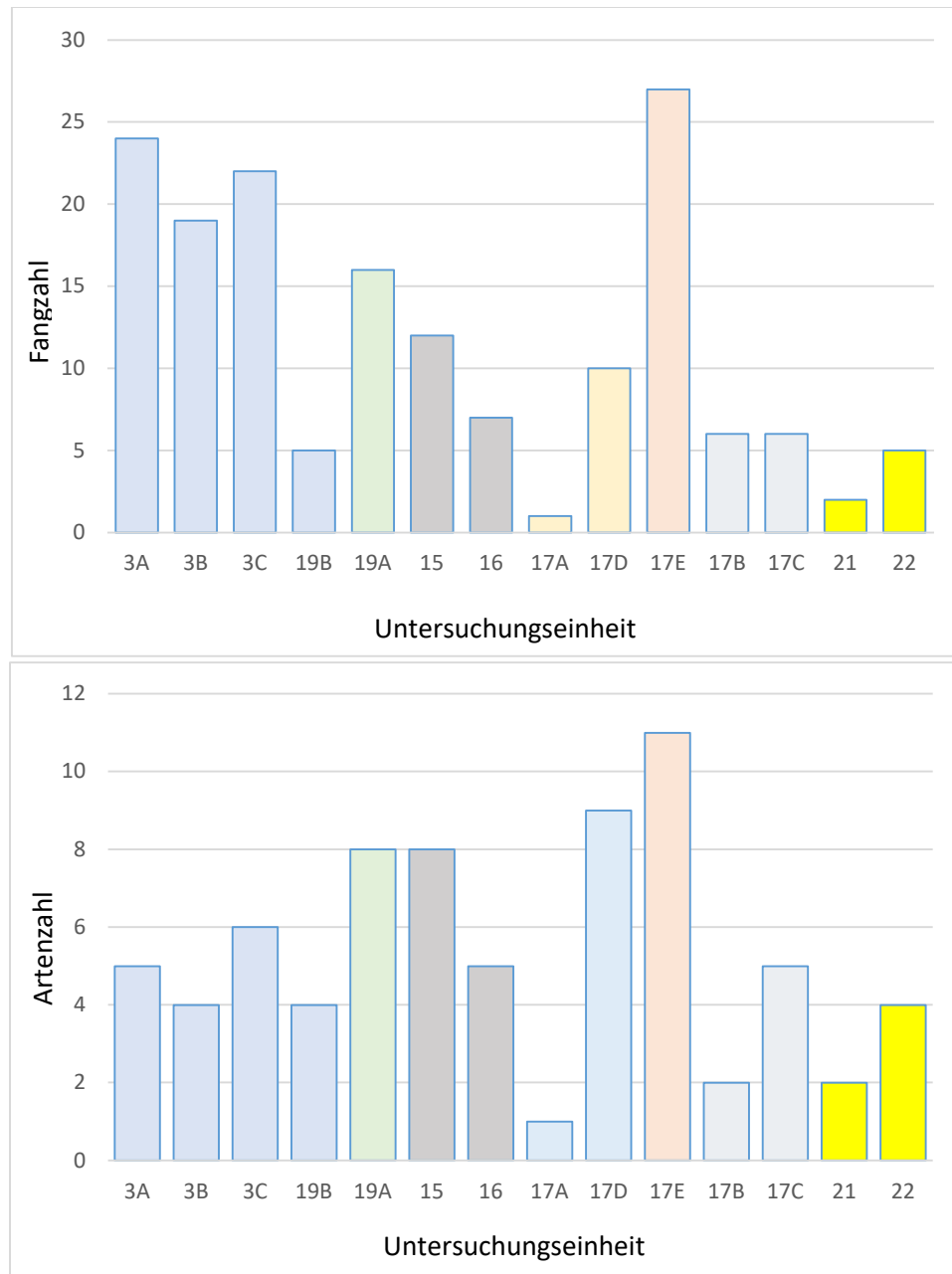


Abb. 2: Fang- und Artenzahlen aller Kescherfänge innerhalb von Obstanlagen von 2024
(rosa: mit Blühstreifen; grün: mit Kleeegrassaat, grau: Mulchvariante; hellblau Herbizid-Variante 1; braun: Herbizid-Variante separat, graublau: Mahd-Variante 2; gelb: Anlagen unter Netz, betriebsüblich bewirtschaftet)

Trotz übereinstimmender Bewirtschaftung mit Eliminierung des krautigen Aufwuchses unter den Bäumen mittels Herbizid unterscheiden sich die Ergebnisse der beiden Probeflächen 17A und 17D sehr stark. Innerhalb von 17A wurde bei 4 Durchgängen nur ein einziges Jungtier einer Streckerspinn (*Tetragnatha spec.*) gefangen, innerhalb von 17D waren es 10 Tiere, die 9 verschiedenen Taxa zuzuordnen waren. Bei gleicher Bearbeitung des Unterwuchses

übertreffen Fang- und Artenzahl der Variante 17E nicht nur die beiden eben genannten Varianten, sondern auch alle anderen Untersuchungseinheiten.

Das Mulchen des krautigen Aufwuchses unter den Obstbäumen der Probeflächen 17B und 17C führt zu keinen wesentlich anderen Ergebnissen als der Einsatz eines Herbizids auf den benachbarten Flächen. Ebenso wie in der Krautschicht der Flächen 21 und 22 kann auf Grund der geringen Fang- und Artenzahlen kaum von einer eigenständigen Spinnenzönose gesprochen werden.

Der bemerkenswert geringen Ausbeute der Kescherfänge stehen bemerkenswerte hohe Fangergebnisse gegenüber, die durch den Einsatz des Klopfschirms erzielt wurden. Sie geben zu erkennen, dass im Kronenbereich der Obstbäume tatsächlich eigenständige Artengemeinschaften von Spinnen existieren.

Wie bereits ausgeführt wurde, ergaben sich zwischen den einzelnen Untersuchungseinheiten große Unterschiede sowohl in den Fang- als auch in den Artenzahlen (Abb. 3). Bezüglich der Fangzahlen lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass die Ursache in den Unterschieden nicht in der jeweiligen Bewirtschaftung der krautigen Vegetation, sondern in bestandsspezifischen Merkmalen der Krone zu suchen ist. Es ist anzunehmen, dass diesbezüglich dem Alter der Bestände, der art- und sortenspezifischen Ausprägung und vermutlich auch der Kronenpflege große Bedeutung zukommt.

In Bezug auf die Fangzahl lag der innerhalb der alternierend gemulchten, mit älteren Apfelbäumen bestockten Untersuchungsfläche 16 erreichte Maximalwert von 828 Tieren um mehr als den Faktor 5 über dem Minimalwert von 162 auf der mit Klee gras eingesäten, mit jüngeren Bäumen bestockten Pilotfläche 19A. Auch der Baumbestand der Probeflächen 3 am Ortsrand von Litzelstetten zeichnet sich durch ein geringes Alter aus.

Im Vergleich zu den Fangzahlen sind die Unterschiede in den Artenzahlen deutlich geringer und bleiben unter dem Faktor zwei bei einem Maximum von 43 Arten auf der betriebsüblich bewirtschafteten Kontrollvariante 15 und einem Minimum von 23 Arten auf der mit einem Blühstreifen ausgestatteten Variante 19B.

Um zu überprüfen, inwieweit sich die quantitativen Unterschiede auch qualitativ in der Artenzusammensetzung widerspiegeln, wurden in Tab. 11 die häufigsten Arten in Gruppen ähnlicher Verteilungsmuster zusammengestellt. Andeutungsweise lassen sich drei Gruppen unterscheiden. Nur in Einzelfällen sind scharfe Abgrenzungen erkennbar.

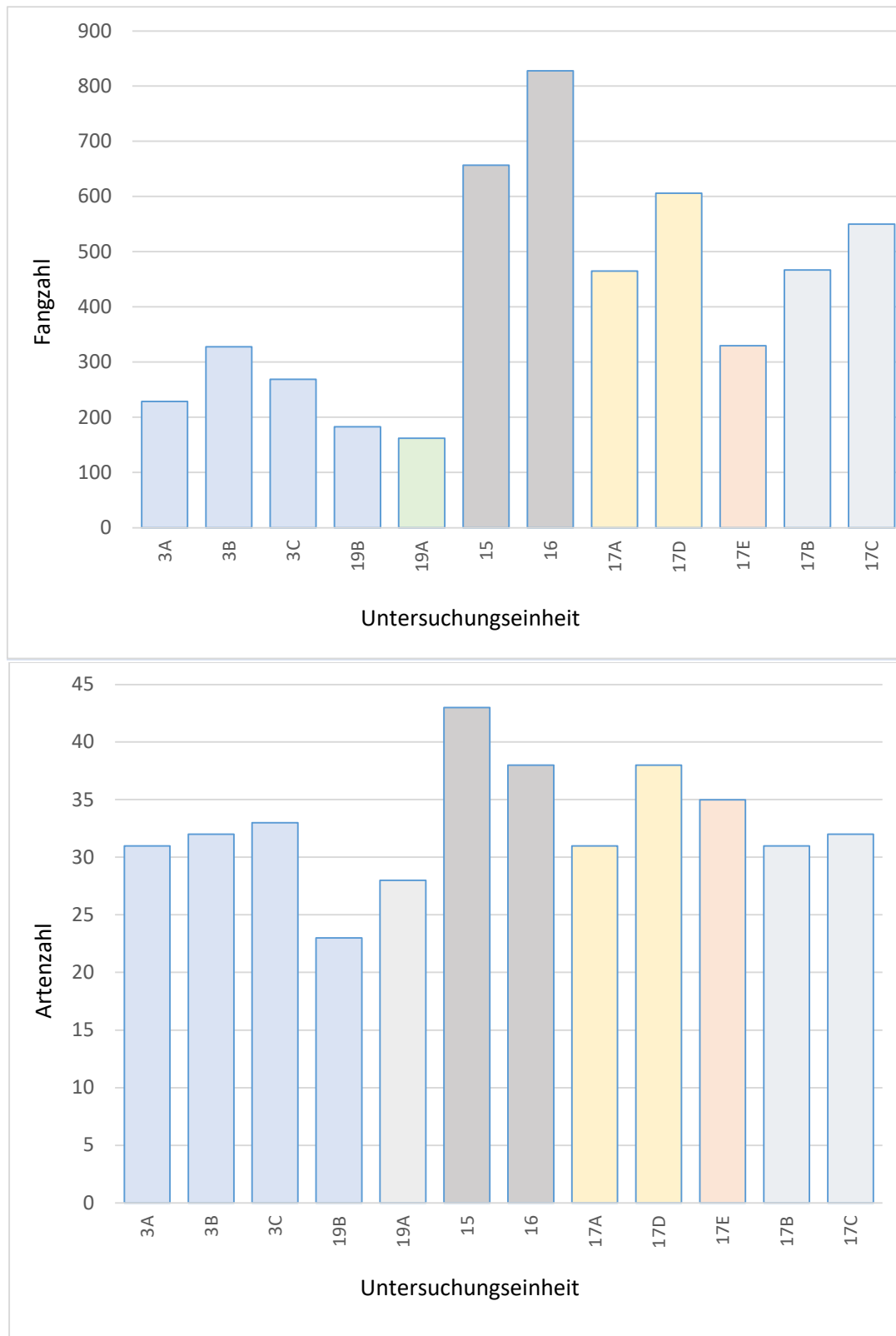


Abb. 3: Vergleich der Fang- und Artenzahlen von Klopfschirmfängen aus den Obstanlagen
 (rosa: mit Blühstreifen; grün: mit Kleeegrasesaat, grau: Mulchvariante; hellblau Herbizid-Variante 1; braun: Herbizid-Variante separat, graublau: Mahd-Variante 2)

Die erste Gruppe umfasst solche, die eine Akkumulation innerhalb des Untersuchungsgebietes 3 erkennen lassen. Die Bevorzugung dieser Flächen ist im Fall der Jungtiere aus der Gattung der Flachstrecker (*Philodromus spec.*) auf die mit einem jungen Blühstreifen ausgestattete Einheit 3B fokussiert, ansonsten ist sie nur sehr schwach ausgeprägt. Ähnliches gilt für die

Kürbis-Kreuzspinne (*Araniella cucurbitina*). Im Fall der Gewöhnlichen Haubennetzspinne (*Theridion impressum*) und dem Schlanken Ameisenspringer (*Synageles venator*) zählen zusätzlich die Probeflächen 19 zu den (verstärkt) besiedelten Einheiten. Durch eine Akkumulation von 5 Arten bzw. Artengruppen grenzen sich die beiden unterschiedlich gemulchten Untersuchungseinheiten 15 und 16 von den übrigen ab, wobei die Variable Kugelspinne (*Theridion varians*) durch ihre hohen Fangzahlen besonders hervorsticht. Die mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Verteilungsunterschiede der Gewöhnlichen Heckenkräuselspinne (*Dictyna uncinata*), der Schwarzen Kugelspinne (*Theridion tinctum*) und nicht zuletzt des Hochkopf-Buschspinnchens (*Entelecara acuminata*), die ausschließlich und in großer Anzahl dort gefangen wurde, geben auch für die Untersuchungsflächen 17A bis D eine gewisse Eigenständigkeit der Zönosen gegenüber den übrigen Einheiten zu erkennen.

• Abschätzung der Bodenständigkeit von Spinnen innerhalb der Obstanlagen

In Kapitel 4 wurde bereits die Aussage getroffen, dass die häufigen Spinnen der Baumschicht mit größter Wahrscheinlichkeit in den Obstanlagen bodenständig sind. Die Verteilungsunterschiede, wie sie eben beschrieben wurden, zwingen dazu, die Aussage dahingehend zu konkretisieren, dass bodenständige Vorkommen aller häufigen Arten in den Obstanlagen existieren, dass aber nicht all diese Arten in allen Obstanlagen bodenständig sind. Die in den Kapiteln 3.5.1 und 3.5.2 beschriebenen Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren, aber auch zwischen den einzelnen Abschnitten identisch bewirtschafteter Obstanlagen erfordern weitergehende Einschränkungen der Aussagen dahingehend, dass nicht alle häufigen Spinnenarten in allen drei Untersuchungsjahren innerhalb der gesamten jeweiligen Untersuchungseinheit bodenständig waren.

Bezüglich der mittels Kescher gefangenen Spinnenarten der Krautschicht muss eine Bodenständigkeit sogar weitgehend ausgeschlossen werden, wenn die Fangzahlen von 2024 in Betrachtung gezogen werden. Selbst innerhalb der Untersuchungsvariante 17E, in der die höchsten Fangergebnisse erzielt wurden, befanden sich in 4 Durchgängen nur 27 Tiere im Netz, die 11 Arten bzw. Gattungen zugeordnet wurden. Nur vier der gefangenen Tiere waren adult. Einzig die Gattung der Echten Krabbspinnen (*Xysticus*) ist von dieser Annahme auszunehmen, da es sich bei deren Vertretern in vielen Fällen um epigäisch lebende Arten handelt, die auch in die Krautschicht vordringen und deshalb so zahlreich mittels Kescher gefangen werden konnten. Insbesondere für die Gewöhnliche Krabbspinne (*Xysticus cristatus*) kann angenommen werden, dass sie sich, wie zahlreiche andere Bodenspinnen, auch innerhalb der Obstanlagen erfolgreich fortpflanzen kann.

Tab. 11: Verteilung häufiger Spinnenarten der Klopfschirmfänge in den unterschiedlichen Obstanlagen

Untersuchungseinheit.	3A	3B	3C	19B	19A	15	16	17A	17B	17C	17D	17E
Gesamtfangzahl n	229	328	269	183	162	657	828	465	467	550	606	330
Gesamtartenzahl N	31	32	33	23	28	43	38	31	31	32	38	35
<i>Philodromus spec.</i>	73	120	84	44	32	43	58	36	36	64	57	79
<i>Araniella cucurbitina</i>	24	37	35	7	14	15	10	17	11	7	9	17
<i>Theridion impressum</i>	10	3	6	11	10	3	4		2	2	1	3
<i>Synageles venator</i>	17	16	7	1	1							
<i>Theridion varians</i>	3	11	11	15	17	229	252	58	52	96	68	17
<i>Theridion spec.</i>	18	19	3	13	5	67	131	18	56	31	23	18

<i>Anyphaena accentuata</i>	4	2	3	25	28	74	64	33	32	39	49	24
<i>Zilla diodia</i>			2		2	24	34	3	7	8	16	4
<i>Araneae spec.</i>	6	6	2		3	1	24	3	1	4	8	3
<i>Ero aphana</i>			1			11	27			2	3	
<i>Dictyna uncinata</i>		2	3	1	1	34	45	51	58	55	66	26
<i>Entelecara acuminata</i>	1			1	1			69	56	44	82	7
<i>Theridion tinctorum</i>	5	3	2	4	3	6	3	36	32	29	25	11
<i>Linyphiidae spec.</i>	2	2	2	3	1	9	11	21	7	6	14	5
<i>Ozyptila spec.</i>							4	4	5	20	1	
<i>Mangora acalypha</i>	9	23	19	10	13	27	66	35	33	26	36	19
<i>Tetragnatha spec.</i>	26	31	29	11	8	11	2	11	7	10	23	8
<i>Xysticus spec.</i>	2	6	1	8	4	7	7	4	2	5	3	3
<i>Araneidae spec.</i>	1	4	7	3		9	3	4	1	8	2	4
<i>Clubiona spec.</i>	6	3	4		3			2	2	5	11	
<i>Paidiscura pallens</i>	1	4	4	4	1	3	2	2		3	5	1
<i>Philodromus cespitum</i>	1	1	4	3	2	1		2	1	1		6
<i>Dipoena melanogaster</i>		3	3	3		1	3	1	1	6	6	3
<i>Nuctenea umbratica</i>		2		8	5	1					1	3
<i>Nigma flavescens</i>	5		3	5		3	5					2
Opiliones - Weberknechte												
<i>Phalangium opilio</i>	3	12	24	1	1	49	47	33	47	68	77	38

Beurteilung der Ergebnisse im Hinblick auf die Funktion der Spinnen als Prädatoren von Schadinsekten

- **Spezifische Eigenschaften der Tiergruppe**

Schadinsekten im Obstbau zählen durchweg zum Beutespektrum von Spinnen. Bedingt durch die räumlich/zeitliche Einnischung, die unterschiedlichen Methoden des Beutefangs und die große Anzahl von Arten, die potentiell in Obstanlagen leben können, kommt dieser Tiergruppe sicherlich eine hohe Bedeutung für die Bekämpfung von Schädlingen zu. Sie sind, soweit es die Temperaturen zulassen, insbesondere während der Vegetationsperiode von der Bodenoberfläche bis in die äußersten Blattspitzen präsent und als Lauerjäger, aktiv laufend oder durch Radnetze bzw. komplex aufgebaute Raumnetze dazu in der Lage Schadinsekten unabhängig von ihrer Art der Fortbewegung zu fangen. Einzelne Arten sind selbst im Winter aktiv.

Bedeutung und Funktion der krautigen Vegetation innerhalb der Obstanlagen

- **Aktuelle Situation**

Durch die umfangreichen Untersuchungen wurde offensichtlich, dass die Nutzbarkeit dieses Potentials im Obstbau nicht in vollem Umfang möglich ist, sondern dass die Schadinsekten in erster Linie dann angegriffen werden können, wenn sie sich den Bäumen nähern bzw. auf diesen bewegen. Für Insekten, die in ihrer Entwicklung an die höheren Schichten der krautigen Vegetation zwischen den Bäumen gebunden sind, besteht keine große Gefahr durch Spinnen. Mit den oben beschriebenen Fangzahlen zwischen einem und 27 Tieren bei vier Durchgängen im Jahr 2024 sind die Individuendichten dieser Tiergruppe in dem Stratum, das durch den Kescher erreicht wird, verschwindend gering. Das bedeutet nicht, dass die Flächen unter und zwischen den Bäumen keine Spinnen aufweisen, sondern nur, dass sie mit der angewandten Fangmethode nicht erfasst wurden. Diverse epigäische Spinnenarten, u.a. aus den Familien der Wolfspinnen (*Lycosidae*), der Baldachin- und Zwergspinnen (*Linyphiidae*) oder der Plattbauchspinnen (*Gnaphosidae*) können auch innerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen sehr hohe Dichten erreichen und bodennah Einfluss auf die Entwicklung entsprechender Schadinsekten nehmen.

Der Vergleich der Kescherfänge von Obstanlagen, Mähwiesen, Säumen und Brachen gibt sowohl hinsichtlich der Fangzahlen als auch der Artenzahlen ein Gefälle zu erkennen. In Mähwiesen und Brachen wurden in den meisten Fällen mehr Spinnen aus mehr Arten gefangen als innerhalb der Obstanlagen und auch mehr als in deren Randbereichen und in den unmittelbaren Randbereichen von Äckern. Die Ursachen für diese Verteilungsunterschiede sind vielfältig, wobei Faktoren wie Ausdehnung, Vegetationsstruktur, Bewirtschaftungsart- und -rhythmus und -häufigkeit zu den Schlüsselfaktoren zählen.

Im Zusammenhang mit der Frage nach der Bekämpfung von Schädlingen in Obstanlagen durch Spinnen steht die Frage im Vordergrund, inwieweit die Möglichkeit einer Optimierung dieser Eigenschaft durch Einflüsse von außen besteht und inwieweit Begleitstrukturen und extensiv genutztes Grünland dazu einen Beitrag leisten können. Durch das bewirtschaftungsbedingt unumgängliche Befahren der Grünstreifen, durch Mahd/Mulchen und/oder den Einsatz von Herbiziden erfolgen innerhalb der Obstanlagen regelmäßig massive Eingriffe in die Vegetationsstruktur. Darüber hinaus führen die Maßnahmen zu einer Begünstigung regenerationsfähiger und besonders widerstandsfähiger Pflanzenarten, wie z.B. ausläuferbildender und ausschlagfreudiger Gräser und Kräuter bzw. annueller Arten. Diese Faktoren sind für krautschichtbewohnende Spinnenarten sehr ungünstig. Neben einem unmittelbaren Individuenverlust wirken sich kurzfristige Veränderungen der mikroklimatischen Bedingungen und ebenso kurzfristige Veränderungen der Raumstruktur ihres Lebensraumes negativ auf die Überlebensrate solcher Spinnenarten aus, die sich dort angesiedelt haben.

Eikokons, die in der Vegetation fixiert werden, gehen verloren, wodurch eine erfolgreiche Reproduktion für solche Arten unterbunden wird.

Durch das Anlegen von Blühstreifen und die Reduktion der Pflegefrequenz mittels alternierenden Mulchens wurde versucht, die negativen Auswirkungen der Bewirtschaftung auf die Zwischenräume zwischen den Baumreihen abzuschwächen. Die Fangergebnisse der mit einem alten Blühstreifen versehenen Untersuchungseinheiten 3A und 3B von 2023 scheinen einen Erfolg dieser Maßnahme zu bestätigen, allerdings lagen die Ergebnisse von 2024 sowohl in den Artenzahlen als auch in den Fangzahlen wieder nur auf der Hälfte des Vorjahreswertes. Wie bereits erwähnt, übertrafen aber auch 2024 die Fangzahlen des mit Blühstreifen versehenen Gebietes 3 alle übrigen Obstanlagen mit Ausnahme von Untersuchungseinheit 17E. Im Hinblick auf die Prädatorenfunktion der Krautschichtspinnen bedeutet dies, dass durch die größere Anzahl präsenter Spinnen mehr Schadorganismen eliminiert werden können, durch die geringe Artendiversität aber möglicherweise das Beutespektrum eingeschränkt ist.

Eine Änderung der Bewirtschaftung des Aufwuchses zeigt in den drei Untersuchungsjahren sehr widersprüchliche Ergebnisse, es wurden letztlich über den Untersuchungszeitraum keine nachhaltigen Verbesserungen durch eine zeitliche Modifikation dieser Bewirtschaftungsmethode erzielt. Als Indiz für diese Aussage kann das Fehlen der Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) stellvertretend für einige weitere Arten der Radnetzspinnen (*Araneidae*) interpretiert werden. Entsprechend ihrer Habitatpräferenz wäre sie dafür geeignet, mehrjährige Saumstrukturen, wie die alten Blühstreifen zu besiedeln.

Der mit der Anlage von Blühstreifen verfolgte Ansatz der Schaffung von Strukturen, die von der mechanischen Bearbeitung ausgenommen und mehrjährig vorhanden sind, verbessert und erweitert prinzipiell das Habitatangebot für in der Krautschicht lebende Spinnen. In dieser Form bilden sie saumartige Sonderstrukturen, die dauerhaft ein räumliches Gerüst für die Fixierung von Netzen aber auch für nicht netzbauende Jäger anbietet. Gleichzeitig bieten sie Möglichkeiten einer erfolgreichen Reproduktion, indem am Substrat haftende Kokons erhalten bleiben und auch den Jungspinnen die lebensnotwendigen Strukturen zur Verfügung stehen und die mikroklimatischen Bedingungen sich weniger stark und weniger abrupt ändern. Nicht zuletzt bieten die Pflanzen auch winteraktiven Spinnenarten eine Existenzmöglichkeit, die im Rahmen der Untersuchungen kaum erfasst wurden. Inwieweit für die Tatsache, dass sich diese positiven Wirkungen in den Untersuchungsergebnissen so wenig widerspiegeln, konkrete Gegebenheiten vor Ort eine Rolle gespielt haben, kann ohne genauere Kenntnis der Situation nicht abgeschätzt werden. Prinzipiell könnte von Bedeutung sein, dass nur sehr schmale Streifen zur Verfügung stehen, oder, dass die Entwicklungsdauer der Streifen noch zu kurz ist. Untersuchungen von BARTHEL (1997) über den „Einfluss von Nutzungsmuster und Habitatkonfigurationen auf die Spinnenfauna der Krautschicht (Araneae) in einer süddeutschen Agrarlandschaft“ geben eine Reihe wichtiger Hinweise für die vorliegende Thematik. Mittels Sichtbeobachtungen wurde die Spinnenfauna der Krautschicht u.a. von Rainen und verschiedenen Brachen in Süddeutschland untersucht. Dabei wurde beobachtet, dass sich die Artenzahl der Spinnen durch eine Verbreiterung zweier Raine von 1 auf 4 Meter in beiden Fällen sehr stark erhöht hat. Insgesamt wird von der Autorin auf eine positive Korrelation zwischen der Artenzahl von Spinnen und die Rainbreite hingewiesen, wobei sie auf eine „Sättigung“ bei ca. 5 m hinweist, die bei einer einjährigen Untersuchung bei 16 bis 17 Spinnenarten pro 50 m Länge liegt. Diese Zahl wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in allen drei Jahren nur in zwei bzw. drei jedes Mal unterschiedlichen Untersuchungseinheiten festgestellt. Einschränkend ist anzumerken, dass ein direkter Vergleich der Zahlen nur unter Vorbehalt vorgenommen werden kann. Eine Mahd von Rainen kann zwar zu einer Halbierung der Artenzahl von Spinnen führen, im Fall von nährstoffreichen, floristisch verarmten Beständen ist aber auch eine gegenteilige Entwicklung möglich, indem durch eine Erhöhung der Anzahl krautiger Pflanzenarten, das Nischenangebot für Spinnen

ansteigt. Darüber hinaus ist die Artenzahl von Spinnen der Krautschicht mit der Dichte der Raine und damit dem Struktureichtum der Landschaft korreliert.

Ein wesentlicher Punkt, auf den die Autorin zudem hinweist, ist, dass die bewirtschaftungsbedingten Verluste von Arten und Individuen durch Zuwanderung kompensiert werden können. Zuwanderung bedeutet im Fall der Spinnen selten, und wenn dann nur über kurze Distanzen, eine fußläufige Ausbreitung. Vielmehr erfolgt eine Ausbreitung über weitere Strecken aeronautisch mittels Fadenfloß. Diese Art der Ausbreitung kann nicht zielgerichtet erfolgen. Sie wird bevorzugt im Herbst als „Altweibersommer“ wahrgenommen, erfolgt aber tatsächlich mehr oder weniger ganzjährig. Zu den besonders häufig zu beobachtenden Aeronauten zählen verschiedene Zwergspinnenarten, die auch in der intensiv genutzten Kulturlandschaft sehr hohe Individuendichten erreichen können. Durch Klebfallen konnte BARTHEL (l.c.) nachweisen, dass sich neben diesen diverse Arten derjenigen Spinnen, die in den vorliegenden Untersuchungen besonders häufig gefangen wurden, ebenfalls mit dem Wind verdriften lassen (z.B. *Theridion impressum*, *Theridion spec.*, *Xysticus spec.*, *Tetragnatha spec.*, *Philodromus spec.*, *Araniella spec.*, *Mangora acalypha*). Das zeitliche Maximum lag dabei etwa in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte August.

Aus den Ausführungen lassen sich für die Frage nach einer Optimierung der Krautschicht in den Obstanlagen als Lebensraum für Spinnen demnach folgende Schlüsse ziehen: Für Spinnen bieten die Bereiche unter und zwischen den Bäumen unterschiedliche Habitatstrukturen an. Unter den Baumreihen erfolgt eine intensive Pflege, die mechanisch oder chemisch erfolgen kann und für Spinnen der Krautschicht nicht nutzbar ist. Auf Bodenspinnen, die durchaus ebenfalls ihren Beitrag zur Bekämpfung von Schadinsekten liefern können, gilt dies nicht, sie werden aber aus der Betrachtung ausgenommen. Abseits der Stammbasen folgt ein Grünstreifen, der häufig befahren werden muss und deshalb für Spinnen der Krautschicht ebenfalls keine große Bedeutung erreichen kann. Somit bleibt nur der schmale Streifen zwischen den Fahrspuren. Der Ansatz, hier Blühstreifen anzulegen (Abb. 3), ist mutmaßlich die beste Variante zur Förderung von Spinnen, wenn auch die geringe Ausdehnung und verschiedene unvermeidbare Störungen im Zuge der Baumpflege und Ernte dem Besiedelungspotential enge Grenzen setzt.

Für netzbauende Spinnen aus der Familie der Haubennetzspinnen (*Theridiidae*), der Kreuzspinnen (*Araneidae*), Dickkieferspinnen (*Tetragnathidae*) und nicht zuletzt der Baldachinspinnen (*Linyphiidae*) erscheint ein nicht zu dichtes dreidimensionales Vegetationsgerüst günstig, das möglichst selten gemäht wird. Es ist davon auszugehen, dass eine hohe strukturelle Diversität mit einer hohen Artendiversität bei Spinnen verknüpft ist.



Abb. 3: Alter, ungemähter Hochstaudensaum neben Variante 3A im Herbst (18.11.2025)

Wenn keine Blühstreifen angelegt werden und die Mittelstreifen nicht beim Mähen oder Mulchen der Baumzwischenreihen ausgenommen werden, ist eine dauerhafte und bodenständige Besiedlung der Krautschicht weitgehend ausgeschlossen. Auf Grund der Bewirtschaftung kommt es mehrfach im Jahr zu einem weitgehenden Verlust der vorhandenen Tiere. Eine direkte Zuwanderung von Spinnen aus der unmittelbaren Umgebung kann allenfalls in geringem Umfang erwartet werden, selbst wenn diese über das Fadenfloß erfolgt. Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein geeigneter Spenderbiotope im Umfeld der Obstanlagen. Da Randstrukturen im Verhältnis zur Fläche der Grünstreifen zwischen den Obstbaumreihen im Durchschnitt nur eine geringe Ausdehnung erreichen, ist eine vollständige Kompensation der Verluste kaum möglich. Günstig wirkt sich in diesem Zusammenhang aus, wenn eine möglichst hohe Dichte von Säumen mit ausreichender Breite und großer Vielfalt der vertretenen Pflanzenarten im Umfeld vorhanden ist. Schmale Ackersäume mit artenarmen Grasbeständen leisten hierfür keinen Beitrag. Extensiv bewirtschaftete Wiesen können sich im Einzugsbereich von Obstanlagen grundsätzlich positiv auf eine Immigration von Spinnen auswirken. Mehrjährigen Krautsäumen und Hochstaudenfluren in ausreichender Breite besitzen dabei jedoch ein höheres Potential, gerade für Radnetzspinnen, deren Kokons in der Krautschicht überwintern.

Da es sich bei der Winddrift um einen passiven Ausbreitungsmodus handelt, ist keine gezielte Zuwanderung von Spinnen in bestimmte Habitate möglich. Entweder landen Tiere, die am Fadenfloß durch die Luft getragen werden auf Grund der Strömungsverhältnisse auf offenen Flächen, oder die Drift endet an Hindernissen, in denen die Fäden hängen bleiben. Die ungerichtete Ausbreitung ist grundsätzlich mit hohen Individuenverlusten verbunden.

Innerhalb von Obstanlagen dürften Spinnen am Fadenfloß in erster Linie durch die Kronen der Bäume ausgekämmt werden und von dort, je nach artspezifischen Präferenzen, auch die Krautschicht zwischen den Bäumen wieder besiedeln. Dieser Weg einer Rekolonisierung gilt auch für Obstanlagen mit Blühstreifen, auf denen es möglicherweise durch natürliche Einflüsse zum Ausfall von Arten kam.

Die Notwendigkeit, Schäden an den Früchten durch das Spannen von Hagelnetzen zu vermeiden, bildet im Sommer vermutlich ein Hindernis bei der Rekolonisierung von Obstanlagen durch Spinnen am Fadenfloß. Auf diesen Punkt wird im anschließenden Kapitel weiter eingegangen.

• **Möglichkeiten einer Optimierung der Baumschicht**

Die Baumreihen der Obstanlagen sind in ihrer Struktur sehr homogenen und locker bis dicht stehenden Hecken zu vergleichen, denen allerdings die Saumstruktur fehlt. Zu diesem Biotoptyp wurden von NÄHRIG (1987) umfangreiche Untersuchungen zu Spinnenzönosen im Kraichgau durchgeführt. Methodisch wurde (u.a.) ebenfalls mit dem Klopfschirm gearbeitet, das Vorgehen war allerdings nicht identisch mit dem in den Obstanlagen praktizierten. Dennoch geben die Ergebnisse einige Informationen, die einem Vergleich mit den vorliegenden Daten und zur Beurteilung der Situation herangezogen werden können. Aus den Ergebnissen der Untersuchungen im Kraichgau konnte NÄHRIG u.a. Folgendes ableiten:

- Zwischen den beiden Untersuchungsjahren traten erhebliche Schwankungen und Unterschiede in den Spinnenzönosen auf, die nicht ohne weiteres konkreten Umweltfaktoren zugeordnet werden konnten.
- Die Verteilung der Spinnen zeigt eine vertikale Schichtung mit rückläufigen Individuen- und vor allem Artenzahlen bei zunehmender Höhe.
- Neu angelegte Hecken weisen geringere Artenzahlen auf als ältere, mit stärkerer Beteiligung von Ökotonarten.
- Der Anteil an Waldarten hängt vom Schlussgrad, nicht von der Ausdehnung der Hecken ab.
- Die Präsenz von Ökotonarten ist vor allem vom Umfang (Randlinie) der Hecken, nicht von deren Fläche abhängig
- Die Besiedlung neuer Hecken erfolgt durch Winddrift aus der Umgebung.
- Auch im Oktober wurden noch hohe Fangzahlen ermittelt.

Als Ursache für die vertikale Ungleichverteilung und die Unterschiede zwischen alten und neuen Hecken geht NÄHRIG (l.c.) von Unterschieden im Mikroklima, vor allem der Feuchte aus, die im unteren, dichteren Bereich von alten Hecken höher ist als im oberen oder in noch nicht vollständig geschlossenen älteren Hecken. Für die späte Präsenz zahlreicher Tiere im Herbst nimmt der Autor den mit einem späten Laubfall verbundenen späten Stratenwechsel zum Winterquartier am Boden an.

Die Artenzahlen der Hecken variierten in vier jungen Beständen zwischen 16 und 23 in alten zwischen 24 und 37. Auch wenn ein direkter Vergleich nur unter Vorbehalt gezogen werden darf, geben die Zahlen zu erkennen, dass die in den Obstanlagen ermittelten Zahlen sich fast durchweg im Rahmen der alten Hecken des Kraichgaus bewegen, bzw. im Jahr 2024 in drei Fällen sogar darüber lagen. Die Aussage des Autors, dass die Pflanzung von Hecken mit einer Breite von unter 2 m nicht sinnvoll sei, da sie keine ökologische Funktion erfüllen, lässt sich somit keinesfalls auf Obstanlagen übertragen.

Es ist davon auszugehen, dass die späte Präsenz arboricoler Spinnen in laubtragenden Hecken auch im Kronenbereich von Obstanlagen gegeben ist, selbst wenn diesbezüglich keine konkreten Daten vorliegen. Diese Präsenz bedeutet (Fraß-)Aktivität bis in den Spätherbst und dadurch möglicherweise Vorteile bei der Überwinterung auf Grund einer günstigeren Versorgung mit Reservestoffen. Davon können die Tiere auch im Frühjahr zu Beginn der Aktivitätsperiode profitieren. Unterschiede im Belaubungszustand der Obstanlagen Mitte November lassen vermuten, dass es neben den Temperaturen und Tageslänge als natürliche Standortfaktoren genetisch bedingte Einflüsse gibt, die zu einem

sortenspezifischen Zeitpunkt des Laubfalles führen. Offensichtlich wird dies bei einem Vergleich der beiden Abbildungen 3 und 4. Die Bäume der Untersuchungseinheiten 15 und 16 waren am 18.11.2025 noch nahezu vollständig belaubt, während die Bäume der Varianten 3 ihre Blätter weitgehend abgeworfen hatten. Die Tatsache, dass in den beiden Untersuchungseinheiten mit den spät laubwerfenden Bäumen die höchsten Fang- und die höchsten Artenzahlen ermittelt wurden, könnte auf einen diesbezüglich positiven Effekt hinweisen, die Kausalität müsste allerdings tiefergehend untersucht werden.

Für die Praxis ist dieser Zusammenhang zunächst von geringer Bedeutung, da sich die Auswahl der gepflanzten Obstsorten am Markt orientieren muss. Außerdem sind die eben erwähnten potentiellen Zusammenhänge noch spekulativ, die Ursachen in den Unterschieden der Zahlen könnten auch beispielsweise im Aufbau und in der Ausdehnung der Krone oder anderen Standortfaktoren liegen. Gerade die teilweise erheblichen Unterschiede der Fangergebnisse verschiedener Abschnitte innerhalb einzelner, identisch bewirtschafteter Obstanlagen (Untersuchungseinheit 16, Abschnitt 1: 211 Tiere aus 19 Arten, Abschnitt 3: 421 Tiere aus 28 Arten) gibt Hinweise auf Einflüsse von anderen Faktoren, zu denen keine weiteren Informationen vorliegen.



Abb. 4: Im November noch nahezu vollständig belaubte Apfelbäume der Untersuchungseinheiten 15 und 16 (18.11.2025)

Bezüglich einer Rekolonisierung nach Ausfällen, sei es im Zuge eines natürlichen Turnovers, als Folge spezifischer Bewirtschaftungsformen oder bedingt durch natürliche Extremsituationen, spielt die Winddrift für Spinnen eine entscheidende Rolle. Voraussetzung für einen Erfolg ist die Existenz einer Spenderfläche, von der aus sich insbesondere Jungspinnen in großer Zahl verdriften lassen können. Als solche kommen benachbarte Obstanlagen in Frage, genauso aber auch Feldhecken, Gehölze, freistehende Einzelbäume und vor allem alte Streuobstbestände. Dem Bearbeiter liegen zur Thematik der Spinnenzönosen von Streuobstbäumen unveröffentlichte Daten vom Bodanrück vor, die durch den Einsatz von Stammeklektoren gewonnen wurden (am Stamm aufwärts wandernde Tiere werden abgefangen). Der Nachweis von 80 Spinnenarten an einem einzigen Birnbaum mit

einem Stammdurchmesser von etwa 80 cm belegt, dass solche Bäume „Diversitätshotspots“ in der Landschaft darstellen, die das Spektrum der Spinnenarten von Obstanlagen vollständig abdecken können.

Inwieweit die Hagelnetze sich hemmend auf eine Immigration von Spinnen in Obstanlagen auswirken, müsste genauer überprüft werden. Nach den Ergebnissen von BARTHEL (1997), die auch im Sommer aeronautische Bewegungen von im Obstbau relevanten Spinnenarten nachgewiesen hat (s. oben), wäre zu erwarten, dass in dieser Zeit ein Anflug von außen in größerem Umfang möglich ist. Ein Vergleich der Zahlen der nicht benetzten Untersuchungseinheit 3 mit den übrigen Einheiten gibt allerdings keine Hinweise darauf, dass die Netze sich negativ auf die Spinnengemeinschaften der Baumkronen auswirken könnten. Eindeutige Antworten zu dieser Frage sind allerdings nicht möglich, da keine spezifischen Untersuchungen innerhalb einzelner Probeflächen durchgeführt wurden und auch in den beiden durch Netze gegen den Anflug von Kirsch-Essigfliegen gesicherten Obstanlagen 21 und 22 keine Klopfschirmproben genommen wurden.

Hinsichtlich der Möglichkeiten einer (weiteren) Optimierung der Spinnenzönosen von Obstanlagen bestehen grundsätzlich enge Grenzen, da Aufbau und Pflege der Bestände sich an der Notwendigkeit orientieren müssen, Obst zu produzieren. Es ist jedoch davon auszugehen, dass innerhalb älterer Obstanlagen eine Art Fließgleichgewicht im qualitativen und quantitativen Aufbau der Spinnenzönosen existiert, das sich unter den Einflüssen von Habitatangebot, Nahrungsangebot, inter- und intraspezifischer Konkurrenz sowie dem Druck von Prädatoren einstellt. Aus den Ergebnissen der Untersuchung ergeben sich wenige Anhaltspunkte, ob, und in welcher Form in dieses Fließgleichgewicht mit dem Ziel eingegriffen werden könnte, den Fraßdruck auf Schädlinge zu erhöhen. Einzig Alter und Schlussgrad der Bestände einerseits und der Belaubungszustand andererseits, wären als potentielle Stellgrößen denkbar, die beide jedoch nutzungsbestimmt sind und deshalb wenig Spielraum erlauben.

Der Interpretation der vorhandenen Daten stehen letztlich keine konkreten Parameter zur Verfügung, aus denen eine eindeutige und quantifizierbare kausale Abhängigkeit zu den Fang- und Artenzahlen abgeleitet werden könnte. Zur Auswirkung der Netze liegen ebenfalls keine Informationen vor, so dass keine Empfehlungen ausgesprochen werden können, die unmittelbar die Bewirtschaftung der Anlagen betreffen. Positiv für eine Zuwanderung von Spinnen der Strauch- und Baumschicht aus dem Umfeld wäre das Vorhandensein von Hecken, Feldgehölzen und großkronigen, alten Streuobst- und sonstigen Bäumen. Deren Nischenreichtum lässt eine insgesamt größere Artenvielfalt zu und deren mikroklimatische Gegebenheiten sind durch das größere Volumen besser gepuffert. Das heißt, im Zuge der natürlichen Sukzession auf neu angelegten Obstanlagen wäre durch diese Landschaftselemente eine dem Alter der Bestände angepasste Etablierung geeigneter Arten wahrscheinlicher und Ausfälle durch Extremereignisse in älteren Beständen mutmaßlich schneller kompensiert.

Abschließend und einschränkend ist zur Frage nach einer Optimierung der Obstanlagen für Spinnen anzumerken, dass es keine Informationen dafür gibt, wie der Optimalzustand konkret aussehen könnte, und ob er möglicherweise zum Beispiel innerhalb der Untersuchungseinheit 15 bereits erreicht ist. Es gibt keine Zahlen zu einem potentiellen Sättigungsgrad an Arten und Individuen, der angestrebt werden sollte. Da sich der Optimalzustand im Obstbau an der Leistung der Spinnen als Fressfeinde von Schadinsekten orientieren müsste, wäre eine mit der Populationsdynamik der Schadinsekten synchron verlaufende Dynamik der Spinnenzönose notwendig. Da es sich bei den meisten der arboricolen Spinnen aber in der Regel um Arten mit nur einem Generationszyklus handelt, der beispielsweise mehreren Generationen von Blattlauskolonien gegenübersteht, ist eine kurzfristige Anpassung der Individuenzahlen einer Spinnenart nicht möglich. Allenfalls der Fraßdruck auf die zahlreicher zur Verfügung stehende Beute erhöht sich, was sich im Folgejahr möglicherweise bei dieser Art durch eine erhöhte Reproduktionsrate bemerkbar macht. Bei hohen Individuendichten

einer Spinnenart kann es allerdings zu einem erhöhten Prädationsdruck auf andere Spinnenarten kommen. Dass dennoch ein mehr oder weniger ganzjährig hoher Fraßdruck auf Schadinsekten möglich ist, ergibt sich aus der in Kap. 3.4 beschriebenen unterschiedlichen Phänologie der Arten, die dazu führt, dass über einen langen Zeitraum der Vegetationsperiode Jungtiere wechselnden Alters und wechselnder Arten präsent sind, die ein Breites Spektrum an Beutetieren unterschiedlicher Arten und unterschiedlicher Größe bejagen können.

Literatur

- NENTWIG, BLICK, BORMANS, GLOOR, HÄNGGI & KROPF (Herausgeber):
<https://araneae.nmbe.ch> (2024/2025)
atlas.arages.de, Stand 19.11.2025
- BARTHEL, J. (1997): Einfluss von Nutzungsmuster und Habitatkonfiguration auf die Spinnenfauna der Krautschicht (Atraneae) in einer süddeutschen Agrarlandschaft. – Agrökologie Band 25, Verlag Agrarökologie Bern, Hannover.
- BELLMANN, H. (2001): Kosmos-Atlas der Spinnentiere Europas. - 2. Aufl., Frankh-Kosmos Verlag, Stuttgart. 304 S.
- BLICK T, FINCH O-D, HARMS KH, KIECHLE J, KIELHORN K-H, KREUELS M, MALTEN A, MARTIN D, MUSTER C, NÄHRIG D, PLATEN R, RÖDEL I, SCHEIDLER M, STAUDT A, STUMPF H & TOLKE T 2016 Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnen (Arachnida: Araneae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand April 2008, einzelne Änderungen und Nachträge bis August 2015. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4): 383-510
- BREITLING, R., MERCHES, E., MUSTER, CH., DUSKE, K., GRABOLLE, A., HOHNER, M., KOMPOSCH, CH., LEMKE, M., SCHÄFER, M. & BLICK, T. (2020): Liste der Populärnamen der Spinnen Deutschlands (Araneae). – Arachn. Mitt. 59: 38-62.
- MARTENS, J. (1978): Spinnentiere, Arachnida, Weberknechte, Opiliones. – In: Dahl, F.: Die Tierwelt Deutschlands. Bd. 64: 1-464. Gustav Fischer, Jena.
- Maurer, R. & Hänggi, A. (1990): Katalog der Schweizerischen Spinnen. – Documenta Faunistica Helvetiae 12: 33 S. plus Catalog und Karten, Centre Suisse de cartographie de la faune.
- NÄHRIG, D., KIECHLE, J. & HARMS, K.H. (2003): Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. – in: NÄHRIG, D. & HARMS K.H.: Rote Listen und Checklisten der Spinnentiere Baden-Württembergs. Fachdienst Naturschutz, Naturschutz-Praxis, Artenschutz 7: 7 – 162, LUBW Karlsruhe.
- Nährig, D. (1987): Spinnenfauna der oberen Strauchschicht von Hecken in Flurbereinigungsgebieten. – Dissertation Uni Heidelberg

Anhang 3: Bericht zur Wanzenfauna von Ralf Heckmann*

* basiert auf in Kopf- und Kescherproben gefangene Tiere im Projektzeitraum (2022-2024)

Ergebnisse Wanzen im Projekt Bodanrück Stefanie Höckendorff (det. Ralf Heckmann)

Aus dem Landkreis Konstanz waren aus größtenteils unpublizierten Untersuchungen des Autors aktuell 462 Wanzenarten bekannt (Heckmann & Blöchliger, 2011). In dieser Zahl sind auch Untersuchungen aller Naturschutzgebiete des Landkreises enthalten. Zum weiteren Vergleich wird die bereits zum Großteil publizierte Artenliste des in unmittelbarer Nachbarschaft liegenden Kantons Thurgau (Heckmann & Blöchliger, 2011) herangezogen. Im vorliegenden 3-Jahresprojekt wurden insgesamt 137 Arten nachgewiesen, dies sind immerhin 30 % der aus dem Landkreis bekannten Arten. Drei Arten konnten neu für den Landkreis gefunden werden: *Dicyphus bolivari*, *Nysius graminicola* und *Sciocoris microphthalmus*.

9 Arten waren im LK KN zuvor nur aus dem Hegau bekannt und haben sich durch die Klimaerwärmung nach 2007 in den bisher nicht so heißen Bodanrück ausgebreitet: *Beosus maritimus*, *Brachycarenum tigrinus*, *Chlamydatus pulicarius*, *Eurydema ornata*, *Lepidargyrus ancorifer*, *Liorrhysus hyalinus*, *Orthops kalmii*, *Raglius alboacuminatus* und *Scolopostethus decoratus*.

Als unzähliger weiterer Beleg für die Klimaerhitzung stehen 26 Klimagewinner nur 10 Klimaverlierern gegenüber. Von den gefundenen Arten lassen sich 17 als Nützlinge (auch potentielle) und 14 als Schädlinge (auch potentielle) einordnen.

Die Reihenfolge und Schreibweise der Arten richtet sich nach Aukema & Rieger (1995, 1996, 1999, 2001 & 2006). Die späteren nomenklatorischen Änderungen und Synonymisierungen in Aukema, Rieger & Rabitsch (2013) wurden berücksichtigt.

Die Aufnahme einer Art in die Rote Liste der Wanzen Deutschlands (Simon et al, 2021) ist mit ihrer Gefährdungskategorie in rot markiert. Hier wurden 3 Arten gefunden: *Adomerus biguttatus* (Kategorie 3: gefährdet), *Phytocoris hirsutulus* und *Polymerus carpathicus* (beide Gefährdungskategorie 2: stark gefährdet). 5 Arten wurden in die Vorwarnliste (Gefährdungskategorie „V“) aufgenommen: *Lepidargyrus ancorifer*, *Macrotylus herrichi*, *Pachybrachius fracticollis*, *Peritrechus gracilicornis* und *Rhopalus maculatus*. Zur leichteren Auffindbarkeit der Arten ist die Liste alphabetisch geordnet, die systematische Zuordnung zu den Wanzenfamilien ist leicht nach der systematischen Rote Liste der Wanzen Deutschlands (Simon et al, 2021) möglich.

In der kommentierten Artenliste sind die wichtigsten Informationen zu den einzelnen Arten zu finden. Darüber hinaus gehende Informationen zur Ökologie und Verbreitung der gefundenen Arten finden sich in Wachmann, Melber & Deckert (2004, 2006, 2007, 2008 & 2012) sowie in Heckmann & Blöchliger (2011).

Artenliste:

Adelphocoris lineolatus: Typische Wiesenart bevorzugt sonnige, trocken-warme Standorte. Sie saugt meist an den unreifen Früchten von Schmetterlingsblütlern. In Baden-Württemberg, im Landkreis Konstanz und auf dem Bodanrück weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Adelphocoris seticornis: Typische Wiesenart bevorzugt sonnige Standorte in stark wechselndem Feuchtigkeitsgrad. Sie saugt meist an den unreifen Früchten von Schmetterlingsblütlern, vor allem an Wicken (*Vicia*) und nimmt gelegentlich auch tierische Beikost. In Baden-Württemberg, im LK KN und auf dem Bodanrück weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Adomerus biguttatus: **RL Deutschland 3 (gefährdet), wird dort als Klimaverlierer eingestuft.** Lebt am Boden unter *Melanopyrum*- und *Rhinantus*-Arten, gelegentlich anderen Scrophulariaceae und wird daher besonders durch Bodenfallen nachgewiesen. Die Art bevorzugt offene bis halbschattige Habitate, ist weit verbreitet, wird aber wegen der versteckten Lebensweise selten nachgewiesen. Im April und Mai wird sie auch gekeschert, da die Tiere zur Kopula auf die Futterpflanzen klettern. In Baden-Württemberg verbreitet, im LK KN und auf dem Bodanrück einige ältere Nachweise, für den Thurgau erst 2022 nachgewiesen.

Aelia acuminata: Lebt an vielen Süßgras-Arten und in vielen Wiesentypen mit Ausnahme sehr feuchter und kühler Habitate. Sie hatte bis die 1950iger Jahre eine Bedeutung als Getreideschädling an Weizen, wurde aber durch die Intensivierung des Getreideanbaus verdrängt. In Baden-Württemberg, im LK KN und auf dem Bodanrück weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Alydus calcaratus: Lebt an trocken-warmen Offenlandstandorten, häufiger auf Halbtrockenrasen. Sie ist vor allem am Boden zu finden, ist aber auch sehr flugaktiv. Sie saugt an Samen von Fabaceae, besonders Ginster-Arten, gelegentlich an Aas und Kot zu finden. In Baden-Württemberg, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet, ebenso im Kanton Thurgau.

Amblytulus nasutus: Lebt an Süßgräsern (*Poa*, *Agrostis*) in trockenen bis mässig-feuchten Wiesen. Die Eier werden in Hohlräume der Stengel versenkt. In Baden-Württemberg, im LK KN und auch auf dem Bodanrück ist sie weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Anthocoris nemoralis: Typische Laubgehölzart trocken-warmer Offenlandstandorte, wird besonders häufig an *Crataegus* und *Fraxinus* nachgewiesen. Ernährt sich hauptsächlich von Blattläusen und Blattflöhen und wird daher im Apfelanbau als Nützling betrachtet. In Baden-Württemberg, im LK KN und auch auf dem Bodanrück ist sie weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Apolygus lucorum: Die Art lebt in der höheren Krautschicht trockener bis feuchter, offener Lebensräume. Sie saugt an den unreifen Früchten von Asteraceae. In Baden-Württemberg, im LK KN, dort auch auf dem Bodanrück, weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Apolygus spinolae: Die Art unterscheidet sich von *A. lucorum* (mit rein grünen Flügeln) durch einen schwarzen Punkt am äusseren Ende der Deckflügel. Sie lebt in der höheren Krautschicht halbschattiger bis offener Lebensräume, mag es aber mikroklimatisch feuchter. Sie saugt an den Früchten der Brennnessel. In Baden-Württemberg, im LK KN, dort auch auf dem Bodanrück, weit verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Beosus maritimus: Vor allem am Boden trocken-warmer sandhaltigen Standorte lebende Art. Sie ist dort auch an niedriger Vegetation zu finden und saugt an Samen. Sie kommt gerne

auch auf Ruderalflächen vor. In Baden-Württemberg verbreitet, war bisher im LK KN bisher nur aus dem Hegau bekannt. Aus dem Thurgau bisher nur ein einziger Fund.

Berytinus minor: An *Ononis* an trocken-warmen Standorten. In Baden-Württemberg, im LK KN, dort auch auf dem Bodanrück verbreitet und an ihrer Futterpflanze regelmäßig zu finden, ebenso im Kanton Thurgau einige Nachweise.

Brachycarenum tigrinus: Lebt auf trocken-warmen sandhaltigen Böden auf niedriger Vegetation und saugt an Samen, daher oft an Ruderalstandorten nachgewiesen. In Baden-Württemberg inzwischen verbreitet, ebenso im LK Konstanz, bisher jedoch dort nur aus dem Hegau. Aus dem Kanton Thurgau noch nicht bekannt.

Campylomma verbasci: Lebt an Königskerze (*Verbascum*), ist aber auch an anderen krautigen Pflanzen und an Laubbäumen zu finden. Sie lebt zoophytophag und kann bei tierischem Nahrungsmangel an Kartoffeln und an Obstkulturen schädlich werden. Durch das Aussaugen von Zikaden, Spinnmilben, Blattflöhen, Blatt-, Schild- und Mottenläusen gilt sie jedoch auch als Nützling im Obstbau. In klimatisch begünstigten Regionen können bis zu drei Generationen pro Jahr auftreten. Eine Imaginalüberwinterung ist in diesen Fällen als Ausnahme beobachtet worden. In Baden-Württemberg, im LK KN und auf dem Bodanrück ist die Art weit verbreitet und häufig, im Kanton Thurgau gibt es einige Nachweise.

Campyloneura virgula: Die auffallend bunt gefärbte Art bewohnt die verschiedensten Laubbäume und ist auf Eschen regelmäßig nachzuweisen, auf denen sie Blattflöhen und -läusen nachstellt. Sie pflanzt sich als einzige heimische Art parthenogenetisch fort, d.h. sie legt, ähnlich wie viele Blattläuse, unbefruchtete Eier, aus denen sich trotzdem nach der Überwinterung Imagines entwickeln können. In BW, im LK KN und auf dem Bodanrück ist sie weit verbreitet, ebenso im Kanton Thurgau.

Capsus ater: Bei dieser etwa 6 mm langen Art sind die Männchen in der Regel komplett schwarz, die Weibchen in der vorderen Hälfte rötlich gefärbt. Sie lebt und saugt an Süßgräsern sowohl an trockenen als auch an feuchten Standorten. In BW und im LK KN ist sie weit verbreitet und häufig, ebenso auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau.

Cardiastethus fasciiventris: Diese atlanto-mediterrane Art besaugt Rindenläuse und Pollen. Die stets geflügelten Tiere sind sehr flugfreudig und oft auch am Licht zu finden. In BW wurde die Art zuerst bei Karlsruhe (*Rietschel* 1999) nachgewiesen, im LK KN und im Kanton Thurgau wurde sie in den letzten 5 Jahren vor allem an Nadelbäumen in Massenvorkommen gefunden und breitet sich in Europa den letzten 10 Jahren stark nach Osten aus. Inzwischen zahlreiche Nachweis in Baden-Württemberg.

Carpocoris purpureipennis: Häufige Wiesenart, Blütenbesucher, in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück, und im Kanton Thurgau häufig.

Catoplatys fabricii: Lebt auf Halbtrockenrasen und offenen Ruderalstandorten an ihrer bevorzugten Nahrungspflanze Margerite (*Leucanthemum vulgare*), seltener auch an anderen Korbblütlern. In BW ist *C. fabricii* verbreitet ohne häufig zu sein. Im LK KN gibt es vier aktuelle Fundorte, die Tiere wurden dort jedoch alle an straußblütiger und großblättriger Wucherblume (*Tanacetum corymbosum* und *T. macrophyllum*) gefunden, im Kanton Thurgau ein einziger Nachweis.

Charagochilus gyllenhalii: Diese auf *Galium*-Arten spezialisierte Art lebt in der Krautschicht trockener bis feuchter offener Biotope. Die schwarz gefärbten Imagines überwintern in der

Bodenstreu, die Larven sind dagegen grün gefärbt. In BW, im LK KN verbreitet und häufig, ebenso auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau.

Chlamydatus pulicarius: Die unter 3 mm kleine schwarze Art lebt in Offenlandbiotopen am Boden zwischen Gräsern und Kräutern. Im Gegensatz zur Angabe in *Wagner (1952)* haben ältere Tiere oft verdunkelte Hinterschenkel. Die dunkle Färbung reicht jedoch nicht soweit nach distal und ist nicht scharf abgesetzt wie bei *C. pullus*. Die Männchen lassen sich eindeutig in der Form des Genitale unterscheiden. Da *C. pullus* erst 1870 von *C. pulicarius* abgetrennt wurde sind die historischen Angaben unklar und können sich auf beide Arten beziehen. In BW hat die Art zahlreiche Nachweise, im Hegau hat sie 2 Fundorte bei Tengen, die in Heckmann & Blöchliger (2011) noch nicht bekannt waren. Nur ein einziger Nachweis im Kanton Thurgau.

Chlamydatus pullus: Wie *C. pulicarius* lebt auch *C. pullus* vorwiegend polyphytophag in Offenlandbiotopen, weswegen beide Arten oft gemeinsam nachgewiesen werden. *C. pullus* bevorzugt jedoch trockenere und lückigere Standorte als *C. pulicarius*. Bei jungen Tieren ist die dunkle Färbung der Hinterschenkel oft nur schwach ausgeprägt jedoch distal, im Gegensatz zu *C. pulicarius*, scharf abgesetzt.

In BW ist die Art verbreitet, es gibt zahlreiche Nachweise im LK KN vor allem im Hegau. Nur ein einziger Nachweis im Kanton Thurgau.

Closterotomus norwegicus: Die Art besiedelt die Krautschicht offener Standorte unterschiedlicher Feuchte. Sie ernährt sich von den verschiedensten Pflanzen, hat jedoch eine Vorliebe für Korbblütler. Sie wurde gelegentlich als Schädling an Kartoffeln, Getreide, Raps, Wein und Zuckerrüben beobachtet. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau zahlreiche Nachweise.

Coptosoma scutellatum: Käferähnliche, phytophage, wärmeliebende Art, bei der häufig Larven und Imagines gemeinsam auf Schmetterlingsblütlern (meist *Coronilla varia*) zu sehen sind. Bei Störung lassen sie sich allerdings zu Boden fallen, selten bei den Wanzen, überwintern hier die Larven. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau zahlreiche Nachweise.

Coreus marginatus: Die „Lederwanze“ ist die am häufigsten nachgewiesene Art der Familie und ist v. a. an *Rumex*, gelegentlich an *Polygonum*-Arten zu finden. Sie kommt in offenen bis halbschattigen Biotopen unterschiedlicher Feuchte vor. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau zahlreiche Nachweise.

Coriomeris denticulatus: Lebt in trocken-warmen Biotopen und saugt an Fabaceae, daher oft an Ruderalstandorten. Die Larven finden sich am Boden, während die Imagines bei hohen Temperaturen sehr fluglustig sind. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau auch an kleinräumigen passenden Habitaten zahlreiche Nachweise.

Corizus hyoscyami: Die Art lebt an trockenen bis mäßig feuchten, offenen oder auch halbschattigen Standorten mit gut entwickelter Krautschicht. Sie ist phytophag und bevorzugt dabei Asteraceae und andere Pflanzenfamilien, die klebrige Drüsenhaare besitzen, als Nahrung. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau auch an kleinräumigen passenden Habitaten zahlreiche Nachweise.

Criocoris crassicornis: Die schwarz gefärbte Art mit gelben Fühlern und Beinen lebt phytophag an Labkraut-Arten. Sie ist sowohl in trocken-warmen als auch in mäßig feuchten

Biotopen zu finden. Diese in Mitteleuropa häufigste *Criocoris*-Art ist in BW, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Cymus glandicolor: Ist auf *Carex*-Arten spezialisiert und kommt sowohl an xerothermophilen als auch an sehr nassen Standorten vor. Die Art ist in BW, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Cymus melanocephalus: Ist auf *Juncus*-Arten spezialisiert und kommt daher in feuchten Biotopen vor. Die Art ist in BW, im LK KN und auf dem Bodanrück in Riedgebieten verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Deraeocoris flavilinea: Lebt als Blattlausjäger auf verschiedensten Laubbäumen. Diese Art ist in den 1980er-Jahren aus Südtalien, wo sie auch erstmals beschrieben wurde, nach West- und Mitteleuropa eingewandert. Seit 1984 ist sie aus dem Elsass (Ehanno 1989) bekannt, in der Schweiz wurde sie 1987 erstmals nachgewiesen (Göllner-Scheiding 1991). Die frühesten Nachweise für BW sind von 1992 und stammen aus dem Bodenseegebiet (Heckmann & Rieger 2001). Inzwischen ist die Art in wärmeren Gegenden eine der häufigsten Weichwanzen auf Laubbäumen, daher in BW, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Deraeocoris lutescens: Diese zur Untergattung *Knightocapsus* gehörige Art unterscheidet sich von Arten der Untergattung *Deraeocoris* durch die kleinere Körperlänge von höchstens 4 mm und durch ihre Überwinterung als Imago. Sie lebt auf den verschiedensten Laubbäumen, wo sie meist in großer Zahl Blattläusen, Blattflöhen und kleinen Schmetterlingsraupen nachstellt. In BW, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Deraeocoris ruber: Die im Farbmuster sehr veränderliche 7 mm lange rot-schwarz gefärbte Art besiedelt bevorzugt sonnige Offenlandstandorte. Sie kommt dort sowohl in der Kraut- als auch der Strauchschicht vor und ist oft in Gärten zu finden. Sie gilt als Nützling im Garten- und Obstbau, da sie bevorzugt Blatt- und Rindenläuse vertilgt. Eine Wirtspflanzenbindung besteht nicht, die Art sitzt jedoch gerne an Brennnesseln und Disteln. In BW, im LK KN und auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, ebenso im Kanton Thurgau.

Dictyla humuli: Lebt an Beinwell (*Symphytum officinale*) und ist daher an feuchten schattigen Stellen, oft an Ufern von Gewässern, zu finden. Wegen der frostempfindlichen Larven ist die Art auf die etwas wärmeren Regionen beschränkt und fehlt daher in Skandinavien. In BW wurde sie mehrfach in der Oberrheinebene und aktuell im westlichen Bodenseegebiet und besonders auf dem Bodanrück an zahlreichen Orten gefunden. Aus dem Kanton Thurgau gibt es, trotz aktueller Nachsuche, nur einen einzigen Nachweis aus den 1950-iger Jahren.

Dicyphus bolivari: **Erster Nachweis für den LK KN!** Der Erstnachweis dieser an *Epilobium hirsutum* lebenden Art für Deutschland in Rheinland-Pfalz und Nordrheinwestfalen erfolgte durch Simon (2020). Diese südwest-mediterrane Art hat sich in den letzten Jahren über Nordost-Frankreich und über die Beneluxstaaten nach Deutschland ausgebreitet. Inzwischen wurde die Art an 7 Fundorten, v. a. in der Oberrheinebene und in der Stuttgarter Bucht, in Baden-Württemberg nachgewiesen (Rieger, 2023). Sie unterscheidet sich von *D. epilobii* sehr stark im Genitale, durch die geringere Größe und das häufige Vorkommen brachypterer Exemplare (Simon, 2020).

Dicyphus epilobii: Die Art lebt fast ausschließlich am Zottigen Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), saugt aber auch gelegentlich an Blattläusen und überwintert als Ei. In BW, im LK

KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau wird sie an der Futterpflanze regelmässig nachgewiesen.

Dicyphus globulifer: Diese etwa 4 mm lange Art saugt an Nelkengewächsen in sonnigen Offenlandbiotopen unterschiedlicher Feuchtigkeit und überwintert als Imago. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist die Art weit verbreitet und häufig.

Dolycoris baccarum: Die „Beerenwanze“ ist polyphag und besaugt die Früchte und Samen der verschiedensten Gehölze, Kräuter und Gräser, gelegentlich werden auch Insekteneier und Blattläuse vertilgt. Sie kommt sowohl in trocken-warmen als auch in feuchten und nassen Lebensräumen vor, weiterhin auch auf landwirtschaftlichen Kulturflächen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist sie weitverbreitet und ausgesprochen häufig.

Eurydema oleracea: Kommt in einem breiten Spektrum von offenen und halbschattigen Biotopen mit unterschiedlicher Feuchte an einer Vielzahl von Brassicaceae vor. Im Gartenbau tritt sie manchmal massenhaft auf, ist bei uns aber bisher, im Gegensatz zum Mittelmeergebiet, noch nicht zum Schädling geworden. Die Larven nehmen gelegentlich tierische Kost, meist Blattläuse.

Eurydema ornata: Die Art hat eine ähnliche Lebensweise wie ihre Schwesterart, jedoch ein deutlich höheres Wärmebedürfnis. Die Verbreitung dieser Art in Baden-Württemberg bis 1996 ist in Heckmann (1996) dargestellt. Seither hat sie sich kontinuierlich weiter ausgebreitet. Der einzige Fundort im Landkreis war bisher der Hohentwiel, im Kanton Thurgau ebenfalls ein einziger Nachweis.

Eurygaster maura: Die Art lebt an Süßgräsern, auch auf landwirtschaftlichen Flächen an Getreide. Sie bevorzugt dabei trockene, offene bis halbschattige Biotoptypen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Eurygaster testudinaria: Lebt ebenfalls an Süßgräsern, aber auch Cyperaceae und Juncaceae und ist daher in Rieden und Mooren häufig. Sie bevorzugt feuchte, offene bis halbschattige Biotoptypen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Eysarcoris aeneus: Lebt sowohl an trockenen bis mäßig feuchten offenen bis halbschattigen Standorten und bevorzugt Lamiaceae (besonders *Stachys* spp.) als Nahrungspflanzen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Gerris gibbifer: Diese häufige Wasserläuferart hat keine besonderen Ansprüche an den Gewässertyp und ist daher auch in kleinsten Gewässern, selbst in Pfützen, anzutreffen. Die meisten Individuen sind flugfähig und sind daher oft Pioniere neu gebildeter Gewässer. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Globiceps flavomaculatus: Diese zoophytophage Art mit einer Vorliebe für Schmetterlingsblütler lebt in offenen Feuchtbiotopen in der Kraut- und Strauchschicht. Sie wird oft an Waldrändern nachgewiesen und dort auch von Bäumen geklopft. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Globiceps fulvicollis: Ist eine zoophytophage Art der Kraut- und Zwergstrauchschicht und lebt in trocken-warmen Biotoptypen, aber auch in lichten Wäldern. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Graphosoma lineatum: Auch bei der „Streifenwanze“ hat sich die letzten Jahre in Europa das Verbreitungsgebiet deutlich nach Norden und Osten ausgedehnt. Sie lebt an Apiaceae und

ist häufig in den Blüten von *Dauca carotis* zu finden und kommt sowohl in trockenen und feuchten, offenen bis halbschattigen Biotopen vor. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Halticus apterus: Die nur selten flugfähige Art lebt phytophag an Schmetterlingsblütlern, wird aber auch an Labkraut (*Galium*) gefunden. Als Lebensraum werden Halbtrockenrasen und trockene Ruderalfluren bevorzugt. Bei Massenaufreten in besonders heißen Jahren kann die Art im Gartenbau an Gurken und Bohnen schädlich werden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Halticus luteicollis: Die wärmeliebende Art ist im Gegensatz zur vorigen flugfähig und bevorzugt als Futterpflanze die Waldrebe (*Clematis vitalba*), ist aber auch an anderen Kräutern anzutreffen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Halyomorpha halys: Dieses südostasiatische Neozoon wurde 2007 für Europa im Großraum Zürich in der Schweiz an fünf Fundorten zum ersten Mal nachgewiesen (Wermelinger et al., 2008). In dieser Arbeit wird die Art mit dem deutschen Namen "Marmorierte Baumwanze" belegt und die Biologie und Ökologie von *H.*

halys detailliert dargestellt. Die Funde in Lichtfallenmaterial bereits 2004 aus Balzers in Liechtenstein (Arnold, 2009) sind inzwischen mehrfach angezweifelt worden. Der Erstnachweis für Deutschland fand in Konstanz statt (Heckmann, 2012). Inzwischen ist die Art zu einem gefürchteten Schädling, sowohl im Freiland- als auch in Treibhausanbau von Obst und Gemüse (besonders Gurken und Paprikakulturen), geworden und in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ausgesprochen häufig.

Heterogaster urticae: Lebt an *Urtica*-Arten, wobei die Imagines ausgesprochen flugaktiv sind und auf verschiedensten Kräutern angetroffen werden. Je nach Vorkommen der Futterpflanze kommt sie an schattigen oder sonnenexponierten Standorten vor. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Heterotoma planicornis: Die schwarz gefärbte Art mit auffällig verdickten Fühlern lebt in der Kraut- und Strauchschicht heckenartiger Strukturen und ist oft an Brombeere, Schlehe und Brennnessel zu finden. Da sie vorwiegend Gespinstmotten, Wicklerraupe, Blattläuse und – flöhe besaugt, gilt sie als Nützling im Obstbau. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und ausgesprochen häufig.

Himacerus apterus: Die größte heimische Nabiden-Art lebt auf Bäumen und ist vor allem nachtaktiv. Sie lebt von den verschiedensten Insekten und Spinnen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und ausgesprochen häufig.

Himacerus mirmicoides: Die ameisenähnlich gefärbten Larven sind für den Artnamen verantwortlich (*myrmex* = gr.: Ameise). Die Imagines leben vor allem in der Krautschicht und am Boden und ernähren sich von anderen Insekten. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und ausgesprochen häufig.

Kalama tricornis: Lebt in der Bodenstreu zwischen Moosen und Flechten auf unterschiedlichen Böden und wird daher häufig in Bodenfallen gefangen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Kleidocerys resedae: Die Art lebt auf *Betula* und *Alnus*, Imagines und Larven saugen an den Fruchtständen aller Reifestadien. Neigt zu Massenvermehrungen im Sommer und Herbst

und kann zur Überwinterung in Wohnungen eindringen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Legnotus picipes: Lebt an exklusiv an *Galium*-Arten, sowohl in trockenen als auch in feuchteren Wiesen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie verbreitet und häufig.

Lepidargyrus ancorifer: In der **RL Deutschland** ist sie in die **Vorwarnliste** aufgenommen. Sie lebt an trocken-warmen Offenlandstandorten vorwiegend phytophag an Fabaceae und Asteraceae, daher in Brachäckern und Ruderalstellen zu finden. Die Verbreitung dieser im Mittelmeergebiet sehr häufigen Weichwanzenart in Baden-Württemberg bis 1996 ist in Heckmann (1996) dargestellt. Sie hat sich die letzten Jahre in Europa deutlich nach Norden und Osten ausgedehnt. Schon um die Jahrtausendwende im Hegau mehrfach aufgefunden, ist sie inzwischen in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, im Kanton Thurgau noch nicht nachgewiesen.

Leptopterna dolabrata: Lebt an hochwachsenden Gräsern und besaugt neben den Fruchtständen auch Blätter und Halme. Sie bevorzugt offene bis halbschattige nährstoffreiche Wiesentypen unterschiedlicher Feuchte und wird gelegentlich auch in Getreidefeldern nachgewiesen. Die Larven schlüpfen Anfang Mai, im Juni lassen sich die ersten Imagines beobachten. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Liocoris tripustulatus: Die Art besaugt die Blüten und unreifen Früchte der Brennnessel und überwintert als Imago. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie weit verbreitet und häufig.

Liorrhysus hyalinus: Lebt auf trocken-warmen sandhaltigen Böden auf niedriger Vegetation und saugt an Samen, daher oft an Ruderalstandorten nachgewiesen. Die letzten Jahre hat sie in Europa ihr Verbreitungsareal deutlich nach Norden und Osten ausgedehnt (Frey et al., 2016). Bis zur Jahrtausendwende gab es von dieser Art in BW lediglich 5 Nachweise, v. a. aus dem Kaiserstuhl und dem Hegau (Heckmann & Rieger, 2001). Inzwischen ist sie in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, 2022 zum ersten Mal auch im Kanton Thurgau gefunden.

Loricula bipunctata: Lebt auf moos- und flechtenbewachsenen Stämmen und Ästen von Laubbäumen und Sträuchern als Räuber von Insekten- und Spinneneiern, Larven und Imagines sehr kleiner Arthropoden. Sie hat sich die letzten Jahre kontinuierlich in Deutschland ausgebreitet und wird immer häufiger nachgewiesen, daher wurde sie in der neuen Version der Roten Liste Deutschlands (Simon et al, 2021) als Klimagewinner und als nicht mehr gefährdet eingestuft. Der Erstnachweis für Baden-Württemberg war 2007 auf dem Fürstenberg in Konstanz (Heckmann, 2007).

Lygocoris pabulinus: Die grasgrün gefärbte etwa 6 mm lange Art lebt an Laubgehölzen und krautigen Pflanzen. Sie ernährt sich phytophag in feuchten und schattigen Biotopen und ist auch als Schädling im Obstbau, an Kartoffeln und Zuckerrüben bekannt. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Lygus pratensis: Die „Gemeine Wiesenwanze“ ist ein Bewohner der verschiedensten Biotope bevorzugt offenere Biotope wie Grünbrachen und Ruderalstandorte. Die Art ist meist auf Pflanzen der Krautschicht zu finden und hat eine Vorliebe für Korbblütler. Die Imagines

überwintern in Moospolstern, unter Blattrosetten und in der Bodenstreu. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Lygus rugulipennis: Die „Behaarte Wiesenwanze“ lebt phytophag an krautigen Pflanzen in nährstoffreichen Offenlandbiotopen. Die Bodenfeuchte scheint nebensächlich zu sein, die Art meidet jedoch schattige Standorte. Sie kommt gelegentlich als Schädling im Garten- und Ackerbau vor. Die Larven wurden beim Aussaugen von Blattläusen und Insekteneiern beobachtet, die Imagines überwintern. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Macrotylus herrichi: In der **RL Deutschland** ist sie in die **Vorwarnliste** aufgenommen. Die Art ist auf *Salvia*-Arten spezialisiert, bei uns an *Salvia pratensis* und daher in trocken-warmen Biotopen, auch kleinräumig in Blühstreifen, zu finden.

Malacocoris chlorizans: Die zarte, weißlich-grün gefärbte Art lebt überwiegend zoophag im Halbschatten von Laubgehölzen. Sie beendet die Larvalentwicklung erst im Juli und ist bevorzugt an Haseln, aber auch an Erlen und Ulmen anzutreffen. Durch das bevorzugte Besaugen von Blattläusen und Blattflöhen kann sie als potentieller Nützling gelten. Die aktuelle Studie und andere Untersuchungen der Universität Hohenheim (Dr. G. Esenova) sprechen sehr stark für diese Bewertung.

In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau verbreitet und häufig.

Megaloceroea recticornis: Die etwa 1 cm lange, grasgrün gefärbte Art mit sehr langen Fühlern und Beinen besiedelt mäßig feuchte bis trockene, nährstoffreiche und ungemähte Wiesenstandorte sowohl offen als auch beschattet. Sie findet sich daher in Ruderalfluren, ungemähten Weg- und Wiesenrändern, Waldrändern, Waldwiesen, Uferstreifen sowie in Blüh- und Grünstreifen. Sie lebt vor allem an den Blättern von hochwachsenden Süßgräsern und hat damit vergleichbare Biotopansprüche und eine sehr ähnliche Lebensweise wie *L. dolobrata*, erscheint jedoch in der Regel zwei Wochen später im Jahr. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Megalocoleus molliculus: Lebt auf Schafgarbe (*Achillea*), seltener an Rainfarn (*Tanacetum*) und anderen Korbblütlern in offenen, nicht zu feuchten Wiesenflächen. Daher ist die Art in Streuwiesen weit verbreitet. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, im Kanton Thurgau bisher nur ein einziger Nachweis.

Megalonotus chiragra: Besiedelt offene trockenere Standorte als polyphager Samensauger. Daher ist sie oft am Boden in Kulturland und auf Ruderalstellen zu finden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau verbreitet und häufig.

Megalonotus sabulicola: Sie hat eine ähnliche Lebensweise wie ihre Schwesterart *M. chiragra*, jedoch ein deutlich höheres Wärmebedürfnis. Daher findet sie sich vor allem in trocken-warmen Offenlandbiotopen, auch auf Ruderalstellen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück verbreitet und häufig, im Kanton Thurgau bisher nur ein einziger Nachweis.

Nabis brevis: Diese typische Wiesenart lebt räuberisch in den tieferen Bereichen der Krautschicht und am Boden offener trocken-warmer Landschaften. Die Imagines haben fast immer verkürzte Flügel und sind nicht flugfähig. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau an trocken-warmen Standorten verbreitet.

Nabis ferus: Die flugfähigen Tiere jagen in offenen bis halbschattigen Wiesentypen sowohl in der Krautschicht als auch am Boden. Die Art ist deutlich seltener als ihre Schwesterart *N.*

pseudoferus und bevorzugt nicht allzu trockene bis feuchte Biotope. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau verbreitet.

Nabis pseudoferus: Lebt an trockeneren Standorten als *N. ferus*, bevorzugt gehölzfreie Lebensräume und ist in einem breiten Spektrum von Biotoptypen und landwirtschaftlichen Kulturfleichen zu finden. Die flugfähige Art erreicht hohe Populationsdichten in trocken-warmen Grasbeständen sowohl auf Kalk- oder Sandböden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Nabis punctatus: Liebt xerotherme Standorte, die flugfähigen Tiere jagen in offenen Wiesentypen sowohl in der Krautschicht als auch am Boden. Die Verbreitung in BW beschränkt sich weitgehend auf das westliche Bodenseegebiet (vor allem LK KN) und den südlichen Oberrheingraben (Heckmann & Rieger 2001), im Thurgau verbreitet.

Nabis rugosus: Besiedelt das breiteste Spektrum von Biotoptypen aller mitteleuropäischen Nabis-Arten, von offenen, trockenen bis zu schattigen, feuchten Standorten. Sie bevorzugt mässig feuchte grasdominierte Wiesen in der Nachbarschaft von Gehölzen und ist daher typischerweise auch in Waldlichtungen und lichten Wäldern zu finden. Wie ihre Schwesterarten *N. brevis* und *N. riegeri* hat *N. rugosus* fast immer verkürzte Flügel und ist nicht flugfähig. In BW, im LK KN, auch auf dem Bodanrück weit verbreitet und ausgesprochen häufig. Die häufigste und am weitesten verbreitete *Nabiden*-Art im Kanton Thurgau.

Nezara viridula: Wird oft als Neozoon bezeichnet. Dem widerspricht jedoch eine Abbildung in einem Buch von Adrovandi (1602) aus Bologna, in dem die Larven von *N. viridula* unverwechselbar dargestellt sind. Daher muss die Art als Arealerweiterer aus dem Mittelmeergebiet betrachtet werden.

Inzwischen ist sie, wie *Halyomorpha halys* zu einem gefürchteten Schädling sowohl im Freiland- als auch in Treibhausanbau von Gemüse (besonders Gurken und Paprikakulturen) geworden und fungiert zusätzlich noch als Überträger von pflanzlichen Pilzerkrankungen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ausgesprochen häufig, jedoch seltener als *H. halys*.

Notostira elongata: Beide *Notostira*-Arten leben mit zwei Generationen im Jahr an Süßgräsern. Die grasgrüne Sommergeneration saugt an den vegetativen Teilen der Wirtspflanzen, die braun-orange gefärbte Herbstgeneration auch an den Ähren. Nur die begatteten Weibchen überwintern in der Bodenstreu. Die Männchen lassen sich nur im deutlich unterschiedlichen Bau der männlichen Genitalien eindeutig unterscheiden (Wagner 1966). Die Weibchen der Herbstgeneration unterscheiden sich deutlich im Bau der Deckflügel, welche bei *N. elongata* kürzer und ovaler sind und eine verkürzte Membran aufweisen. Die Unterschiede bei den Weibchen der Sommergeneration sind nur gering ausgeprägt. In der historischen Literatur wurden beide Arten meist unter *N. erratica* publiziert, so dass Meldungen vor 1966 nicht verwendet werden können. *N. elongata* lebt in mässig feuchten bis trockenen Wiesentypen, ist aber auch an Wegrändern, Ruderalfluren, gedüngten Mähwiesen und Getreidefeldern zu finden. In BW ist die Art überall verbreitet und ausgesprochen häufig, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau.

Notostira erratica: Die Biologie und Ökologie beider *Notostira*-Arten ist sehr ähnlich. *N. erratica* bevorzugt jedoch im Gegensatz zu *N. elongata* trockenere und sonnigere Wiesentypen. In BW ist die Art deutlich seltener als *N. elongata* und nur im Süden verbreitet, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ausgesprochen häufig.

Nysius graminicola: **Erster Nachweis für den LK KN!** bevorzugt Asteraceae als Nahrungspflanzen und ist in xerothermophilen offenen Habitaten zu finden. Der Erstnachweis in BW fand durch Voigt (1994) bei Sandhausen statt, weitere 2 Nachweise im Markgräflerland finden sich in Heckmann & Rieger (2021). Zwischen 2008 und 2021 fünf weitere Nachweise, worauf die Population in den Flusstälern regelrecht, mit zahlreichen Fundorten und Hunderten nachgewiesener Individuen explodiert ist (Rieger, 2023), aus dem Thurgau noch nicht bekannt.

Nysius senecionis: Ist in trocken-warmen Habitaten auf sandigen und feinkiesigen Standorten zu finden, daher oft in Kiesgruben und auf Ruderalstandorten nachgewiesen. Bevorzugt ebenfalls Asteraceae als Nahrungspflanzen und in trocken-heissen Jahren kann sie im Zierpflanzenanbau als Schädling auftreten. Sie hält sich in der Krautschicht auf und wird daher auch häufig gekeschert. In BW ist die Art überall verbreitet, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau.

Orius horvathi: Lebt in der Kraut- und Gehölzschicht, wo sich die Art von Pollen und Blattläusen ernährt. Sie bevorzugt xerotherme Standorte. Die Weibchen haben oft dunkle Hinterschienen, was sie deutlich von den anderen Arten des Subgenus *Heterorius* unterscheidet. Die Männchen lassen sich jeweils nur an der Form des Paramers von anderen Arten des Subgenus *Heterorius* unterscheiden, die Weibchen unterscheiden sich ebenfalls nur in der Form des sklerotisierten Anteils des Begattungskanal. Die Art scheint in Ausbreitung begriffen, da sich in den letzten 15 Jahre die Häufigkeit der Nachweise im Vergleich zu anderen *Heterorius*-Arten deutlich erhöht hat. In BW gibt es Nachweise am Bodensee und entlang des Rheines, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau einige wenige Nachweise.

Orius majusculus: Die größte Art der Gattung *Orius* vertilgt in Feuchtbiotopen verschiedene Kleinarthropoden. Mit zwei Generationen pro Jahr ist sie an Bäumen, Sträuchern und auch in der Krautschicht zu finden. Die Art wird schon länger als Nützling in Gewächshäusern eingesetzt (Hénaut et al 1999). In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie weit verbreitet und häufig.

Orius minutus: Die Art lebt in trockenen und feuchten Lebensräumen sowohl in der Krautschicht als auch auf Sträuchern und Laubbäumen. Sie gilt als Schädlingsbekämpfer im Obstbau. Die Arten des Subgenus *Heterorius* sind in beiden Geschlechtern ausschliesslich über die Form der Genitalien voneinander zu unterscheiden. *O. minutus* ist die häufigste *Orius*-Art in Europa, was auch durch die Funde im Thurgau, in BW und im LK KN bestätigt wird, auch auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau häufig nachgewiesen.

Orius niger: Ist als überwiegender Pollenfresser stärker an blühende Pflanzen gebunden als die anderen Arten der Gattung *Orius*. Sie lebt in der Krautschicht und ist dort oft an Beifuß, Brennnessel und Natternkopf zu finden. Daher findet man die Art oft an lückigen Ruderalstandorten und Blühstreifen, wo sie als Imago in der Bodenstreu überwintert. Von den anderen *Orius*-Arten (Subgenus *Heterorius*) ist sie als Vertreter des Subgenus *Orius* durch die schwarzen Hinter- und Mittelschienen sowie durch das Vorhandensein langer Borsten in den Ecken des Pronotums zu unterscheiden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie weit verbreitet und in trockenen Biotopen häufig.

Orius vicinus: Im Gegensatz zu *O. horvathi* und *O. minutus* bevorzugt *O. vicinus*, ebenfalls eine häufige *Orius*-Art, eher feuchtere Habitate. Sie ernährt sich in der Kraut- und

Strauchschicht von Pollen und Kleininsekten. Wegen der späten Beschreibung dieser Art können historische Fundmeldungen von *O. minutus* prinzipiell auch *O. vicinus* betreffen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es zahlreiche gesicherte Nachweise, jedoch deutlich weniger als für *O. minutus* und *majusculus*

Orthocephalus coriaceus: Ist eine Art der Krautschicht offener trocken-warmer Biotope und lebt an allen Pflanzenteilen verschiedener Asteraceae. Häufig an Ruderalstellen, Brachen, Blühstreifen und Wegsäumen. In Nordamerika tritt sie gelegentlich als Schädling im Zierpflanzenanbau als Schädling auf. In BW ist die Art an entsprechenden Stellen verbreitet, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau an verschiedenen Stellen nachgewiesen.

Orthonotus rufifrons: Lebt in feuchten schattigen Biotopen auf Brennnessel und hat einen ausgeprägten Sexualdimorphismus: Die Männchen sind langgestreckt und flugfähig, die Weibchen plump mit zurückgebildeten Flügeln. Die Tiere ernähren sich vor allem von Blattläusen und vom Pflanzensaft. In BW ist die Art weit verbreitet, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau in entsprechenden Biotopen nachgewiesen.

Orthops basalis: Die Art besaugt die unreifen Früchte der verschiedensten Doldenblütler-Arten. Im Bodenseegebiet wurde sie regelmässig an Waldwegen und Waldrändern an Feuchtwiesen nachgewiesen. Wie bei allen *Orthops*-Arten überwintern die Imagines. Die Fundortangaben von *O. basalis* und *O. kalmii* vor 1951 und meist auch vor 1985 sind aufgrund der Verwechslung beider Arten in den gängigen Bestimmungsschlüsseln (*Wagner 1967 & 1970/71*) unsicher. Praktikable Bestimmungshilfen finden sich in *Tamanini (1951)* und *Rieger (1985)*. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist die Art häufig mit zahlreichen Nachweisen.

Orthops campestris: Auch diese Art ist an Doldengewächse gebunden, bevorzugt jedoch sonnig-warme Offenlandbiotope wechselnder Bodenfeuchte. Überwinternde Imagines werden oft an Kiefern gefunden. Auch hier besteht bei historischer Literatur eine gewisse Verwechslungsgefahr mit *O. basalis* und *kalmii*. Das zur Unterscheidung herangezogene Merkmal, das Fehlen der verdunkelten äusseren Flügelkante (*Wagner 1967 & 1970/71*), ist bei dunklen Individuen unsicher und lässt eine Verwechslung zu. Das 3. Fühlerglied ist in der Regel jedoch deutlich kürzer als bei den beiden anderen Arten. Die Männchen lassen sich sicher im Genitale voneinander unterscheiden. Die Art war in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ausgesprochen häufig, die letzten 10 Jahre scheint sie auf Kosten des xerothermophilen *Orthops kalmii* deutlich seltener zu werden.

Orthops kalmii: Wie ihre beiden Schwesterarten saugt auch diese Art an den verschiedensten Doldenblütlern, bevorzugt jedoch trocken-warme Lebensräume und ist vor allem auf stark besonnten Halbtrockenrasen und lückigen Ruderalstandorten zu finden. Die Überwinterung erfolgt als Imago in der Bodenstreu oder unter der Borke von Kiefern. Die Männchen haben deutlich größere Augen, und beide Geschlechter sind generell bunter gefärbt als *O. basalis* und *campestris*. Schwach gefärbte Individuen lassen sich im Genitale, sowie anhand der Fühlerproportionen bestimmen. Die Art war bisher deutlich seltener als ihre beiden Schwesterarten, inzwischen nimmt ihre Häufigkeit auf Kosten von *O. campestris* deutlich zu. Auch hier sind die historischen Meldungen aus genannten Gründen prinzipiell unsicher und müssten überprüft werden. Die Verbreitung in BW wird in *Rieger (1985)* dargestellt, im LK KN war die Art bisher nur von einigen wenigen Standorten im Hegau bekannt und wurde hier

zum ersten Mal für den Bodanrück nachgewiesen, im Kanton Thurgau nur von 2 Fundorten bekannt.

Orthotylus flavosparsus: Lebt an nährstoffreichen oder salzbeeinflussten Standorten auf Gänsefußgewächsen (*Chenopodiaceae*) und ist daher oft auf Ruderalstandorten, in Kiesgruben und am Rand von Deponien zu finden. Die grüne flugfreudige Art wird oft am Licht gefangen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist die Art in den passenden Biotopen häufig mit zahlreichen Nachweisen.

Orthotylus marginalis: Die in Mitteleuropa häufigste baumbewohnende *Orthotylus*-Art lebt vor allem an *Salix*-Arten. Sie ernährt sich von Spinnmilben, Blattläusen und -flöhen, kann sich aber auch rein phytophag entwickeln. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist die Art an Weiden verbreitet und häufig mit zahlreichen Nachweisen.

Orthotylus prasinus: Die zarte, grünlich gefärbte Art lebt zoophytophag vor allem an Ulmen, wird aber auch gelegentlich an anderen Laubgehölzen nachgewiesen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau ist die Art an Weiden verbreitet und hat zahlreiche Nachweise.

Pachybrachius fracticollis: In der **RL Deutschland** ist sie in die **Vorwarnliste** aufgenommen. Sie lebt in Feuchtbiotopen verschiedenster Art und bevorzugt Wollgras-Arten (*Eriophorum* spp.) als Nahrungspflanzen. In BW einige zerstreute Nachweise, im LK KN in den NSGs Bussensee, Wollmatinger Ried und Mindelsee mehrfach nachgewiesen, auch aus dem Kanton Thurgau einige wenige Nachweise.

Palomena prasina: Die polyphage Art besiedelt vor allem Laubgehölze aber auch die Krautschicht in trockenen bis feuchten Biotopen. Sie kann auch in landwirtschaftlichen Kulturen und Gärten hohe Individuenzahlen erreichen, ist aber bisher noch nicht zu einem ernsthaften Schädling geworden. Die jüngeren Larven besaugen vegetative Pflanzenteile, die älteren Larven und die Imagos vor allem reife Samen und Früchte.

Peritrechus gracilicornis: In der **RL Deutschland** ist sie in die **Vorwarnliste** aufgenommen. Die Art lebt in trocken-warmen offenen Biotopen mit niedriger lückiger Vegetation, daher oft an Ruderalstandorten, Blühstreifen und Wegsäumen. Die Art war bis zur Jahrtausendwende nur im Oberrheingraben, der Stuttgarter Bucht und im Rhein-Main-Gebiet häufig. Die damalige Verbreitung ist in Heckmann (1996) dargestellt. Sie scheint die letzten Jahre, den früher viel häufigeren *P. geniculatus*, immer mehr zu verdrängen, ist also ein eindeutiger Klimagewinner. Im LK KN, auf dem Bodanrück und aus dem Kanton Thurgau einige Nachweise häufiger werdend in den letzten Jahren.

Phylus coryli: Die glänzend-schwarz gefärbte Art mit gelben Beinen und Fühlern lebt auf dem Haselstrauch (*Corylus avellana*) und saugt dort an Knospen, unreifen Früchten, Blattläusen und -flöhen. Aus der Schweiz gibt es aus den meisten Kantonen historische und aktuelle Nachweise. In BW, im LK KN auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist sie weit verbreitet und häufig.

Phytocoris hirsutulus: **RL Deutschland 2 (stark gefährdet)!** Die größte heimische, wahrscheinlich zoophage *Phytocoris*-Art ist bisher nur aus Deutschland und dem Baltikum bekannt, mit jeweils nur wenigen Nachweisen. Sie lebt an der flechtenbewachsenen Borke alter Obstbäume in Streuobstwiesen und bevorzugt Apfel. Die Tiere sind nachtaktiv und ruhen tags an der Unterseite waagrecht verlaufender dicker Äste. Sie sind daher meist nur durch Abfegen der Äste zu finden, gelegentlich auch am Licht nachgewiesen. Die

Gefährdungsursache liegt hier v. a. in der Rodung alter Streuobstwiesen. In BW sehr wenige Nachweise, bisher ein einziger im LK KN aus KN-Petershausen, aus dem Kanton Thurgau noch nicht bekannt.

Phytocoris reuteri: Lebt vorwiegend zoophag auf Weißdorn, Schlehe und den verschiedensten Obstbäumen. Als Nahrung bevorzugt sie Apfelblattsauger (*Cacopsylla mali*), Blattläuse, Spinnmilben und Frostspannerpuppen. Daher könnte sie im biologischen Obstbau von großem Interesse sein. Da die Art nachtaktiv ist, wird sie oft am Licht gefangen. In BW ist die Art verbreitet und auch im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es einige Nachweise.

Piesma maculatum: Lebt an *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten an Ruderalstellen, Brachflächen und Ackerrandstreifen, sowohl an stickstoffreichen, trockenen als auch feuchten Standorten. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es zahlreiche Nachweise von den Wirtspflanzen.

Piezodorus litturatus: Lebt an verschiedenen Fabaceae, am häufigsten an *Sarothamnus scoparius* und *Genista tinctoria*, und besaugt die reifenden Samen. Sie bevorzugt trocken-warme Standorte auf sandigem Untergrund. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es einige Nachweise.

Pilophorus clavatus: Lebt zoophytophag auf Weidenarten, aber auch auf anderen Laubhölzern, in Gärten findet sie sich oft an Johannisbeere. Die Larven ähneln sehr stark Ameisen (*Lasius*-Arten) und werden gemeinsam mit diesen an Blattläusen beobachtet. Bei Vorhandensein von Blattläusen besaugt sie vor allem diese, kann sich aber auch vom pflanzlichen Gewebe ernähren, daher ist sie eher als Nützling einzustufen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es zahlreiche Nachweise.

Pilophorus confusus: Lebt zoophytophag auf Weiden, aber auch auf Pappeln, Erlen und Weissdorn. Hier ähneln durch die meist verkürzten Flügel auch die Imagines Ameisen der Gattung *Lasius*. Auch diese Art bevorzugt Blattläuse als Nahrungsquelle und ist daher als Nützling zu betrachten. Der extrem häufige Nachweis dieser Art in dieser Untersuchung stützt sehr stark diese Einstufung. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es zahlreiche Nachweise.

Pilophorus perplexus: Lebt ebenfalls zoophytophag an Laubgehölzen und hat nur geringe Wirtspflanzenpräferenzen. Sie ernährt sich vor allem von Blatt- und Schildläusen, Blattflöhen und Spinnmilben und gilt daher als Nützling im Obstbau. Sie ist in Mitteleuropa die häufigste *Pilophorus*-Art. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es zahlreiche Nachweise.

Pinalitus cervinus: Die phytophage Art lebt vor allem an Linde, Esche und Hasel und saugt an Knospen und unreifen Früchten. Die Tiere sind sehr flugaktiv und werden daher auch oft am Licht nachgewiesen. Es überwintern wahrscheinlich die Eier, wie dies in Schweden beobachtet wurde. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Plagiognathus arbustorum: Lebt polyphag an krautigen Pflanzen in mäßig-trockenen bis feuchten Biotopen, wobei schattige bis halbschattige Standorte bevorzugt werden. Sie wird auf nährstoffreichen Böden an Brennesseln regelmäßig nachgewiesen. Insgesamt ist sie eine der häufigsten mitteleuropäischen Wanzenarten. In BW ist die Art weit verbreitet und ausgesprochen häufig, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau.

Plagiognathus chrysanthemi: Lebt polyphytophag an krautigen Pflanzen, jedoch ist eine gewisse Bevorzugung von Korb- und Schmetterlingsblütlern festzustellen. Es werden trockene bis mäßig feuchte, offene Wiesenbiotope als Lebensraum bevorzugt. In trockeneren Wiesen scheint sie die letzten Jahre durch *P. fulvipennis* verdrängt zu werden. In BW ist die Art weit verbreitet und ausgesprochen häufig, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau.

Plagiognathus fulvipennis: Lebt laut Literatur an Boraginaceae, vor allem an *Echium* in trocken-warmen Offenlandbiotopen meist auf Sandböden, in BW einige verstreute Nachweise, aus dem Hegau bekannt, erst 2007 auf dem Bodanrück nachgewiesen und aus dem Thurgau noch nicht bekannt. In der vorliegenden Untersuchung deutlich häufiger als *P. chrysanthemi*, die offenbar immer mehr von *P. fulvipennis* verdrängt wird, also ein typischer „Klimagewinner“.

Platyplax salviae: Lebt, wie der Name ausdrückt, an *Salvia*-Arten, meist *S. pratensis* an wärmebegünstigten Offenlandstandorten, meist auf Kalk. In BW ist die Art weit verbreitet, ebenso im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau.

Polymerus carpathicus: **RL Deutschland 2 (stark gefährdet)!** Die Art kommt in Deutschland nur in Hessen, Baden-Württemberg und Bayern vor. Die sehr seltene Art lebt an *Galium boreale* und *palustre* in Mooren und Feuchtwiesen. Im LK KN nur mehrfach im Wollmatinger Ried gefunden, aus dem Kanton Thurgau nicht bekannt.

Polymerus holosericeus: Die Art lebt auf Labkräutern (*Galium*) und kommt sowohl an trocken-warmen Standorten als auch in Feuchtgebieten vor. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau ist die Art weit verbreitet.

Polymerus nigrita: Lebt an verschiedenen *Galium*-Arten und bevorzugt trocken-warme Offenlandbiotope, daher oft in Blühstreifen, an Böschungen und Wegrändern nachgewiesen, deutlich seltener als *P. holosericeus*. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück einige Nachweise, im Kanton Thurgau noch nicht gefunden.

Polymerus unifasciatus: Die gelb-schwarz gezeichneten Tiere leben phytophag an Labkraut-Arten (*Galium*) in offenen trocken-warmen Biotopen. Die ab April erscheinenden Larven sind mit ihrer grünen Färbung an der Wirtspflanze gut getarnt. Die häufigste und weit verbreitetste *Polymerus*-Art ist in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Psallus varians: Die in Mitteleuropa häufigste und zoophytophage *Psallus*-Art lebt an den verschiedensten Laubhölzern, bevorzugt jedoch Eichen als Lebensraum. In manchen Jahren tritt sie in hohen Populationsdichten auf und unternimmt dann bei Nahrungsmangel gelegentlich auch Saugversuche am Menschen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Pseudoloxops coccineus: Die prachtvoll rot-gelb gefärbte Art lebt auf Eschen und ernährt sich dort von Blattläusen und Blattflohlarven. In BW ist sie verbreitet, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau gibt es nur wenige aktuelle Nachweise.

Raglius alboacuminatus: Bewohnt warme und trockene bis mäßig feuchte Böden, meist kalkhaltig. Sie kommt vor allem an Waldrändern, Lichtungen, Heckensäumen, Brachäckern und Ruderalstandorten vor. Selten steigen die Tiere an Pflanzen auf, um an reifenden Samen zu saugen. In BW ist sie verbreitet, im LK KN bisher nur aus dem Hegau bekannt. Dies ist

der erste Nachweis auf dem Bodanrück, auch im Kanton Thurgau bisher nur ein einziger Nachweis.

Rhaphigaster nebulosa: Die Häufigkeit der „Gartenwanze“ schwankt in Abhängigkeit von den Witterungsverläufen sehr stark, sie wird daher in manchen Jahren höchst vereinzelt gefunden, in trocken-heißen Sommern neigt sie zu Massenvorkommen. Sie ist eine der größten einheimischen Landwanzen und wird vom Laien oft mit *Halyomorpha halys* verwechselt. Die Köpfe der beiden unterscheiden sich jedoch sehr: rechteckig bei *Halyomorpha* und konisch zur Kopfspitze zusammenlaufend bei *Rhaphigaster*. Sie lebt in sonnigen Lagen zoophytophag auf verschiedenen Laubgehölzen. Bevorzugte Nahrungspflanzen sind neben Fagaceae, Betulaceae, Rosaceae (darunter auch Obstarten) besonders beerentragende Sträucher (*Crataegus*, *Prunus spinosa*). Sie saugt auch gerne an Blattkäferlarven (*Chrysomelidae*), daher und wegen ihrer unproblematischen Phytophagie sollte sie eher als Nützling betrachtet werden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und in manchen Jahren häufig.

Rhopalus maculatus: In der **RL Deutschland** ist sie in die **Vorwarnliste** aufgenommen. Sie ist im Gegensatz zu den anderen heimischen Arten der *Rhopalidae* ein Feuchtgebietsbewohner und kommt in Niedermooren, Feuchtwiesen, nassen Hochstaudenfluren und Gewässerufeln vor. Die wichtigste Futterpflanze ist *Potentilla palustris*, sie ist aber oft auch auf *Cirsium palustre* und *Ledum palustre* zu finden. Sie ist daher als „Klimaverlierer“ einzustufen. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau in den entsprechenden Feuchtgebieten zu finden, ohne häufig zu sein.

Rhopalus parumpunctatus: Die polyphage Art lebt sowohl an Zweikeimblättrigen als auch an Gräsern in der Krautschicht und am Boden sehr unterschiedlicher trockener Offenlandstandorte. In heißen Jahren entwickelt die Art eine 2. Generation und ist daher die letzten Jahre häufiger geworden, also ein „Klimagewinner“. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und in heißen Jahren häufig.

Rhopalus subrufus: Lebt in der Krautschicht trockener bis mäßig feuchter, offener bis halbschattiger Standorte und Geraniaceae und Laminaceae (hier besonders *Salvia*, *Stachys*, *Thymus*, *Origanum* und *Mentha*) als Futterpflanzen zu bevorzugen. Im Gegensatz zu *R. parumpunctatus* entwickelt sie nur eine Generation im Jahr. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Rhyparochromus pini: Die Art lebt an trocken-warmen, offenen und halbschattigen Standorten verschiedenster Art, oft mit Nadelbäumen assoziiert. Als polyphage Samensauger halten sie sich vor allem am Boden auf und werden daher oft auch an Ruderalstandorten gefunden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und auch auf sehr kleinen passenden Standorten zu finden. Deutlich häufiger als die Schwesterart *R. vulgaris*.

Rhyparochromus vulgaris: Ist ebenfalls ein polyphager Samensauger und lebt an unterschiedlichen, offenen bis halbschattigen, Standorten und zeigt keine Beziehung zu Nadelbäumen. Sie wird oft an Laubwaldsäumen und im Kulturland in Blühstreifen und Ackerrandsäumen gefunden. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau verbreitet ohne häufig zu sein. Deutlich seltener als die Schwesterart *R. pini*.

Sciocoris cursitans: Lebt an trocken-warmen Stellen in sehr unterschiedlichen offenen Lebensräumen, sowohl auf steinigem und sandigem Untergrund. Die Art wird vor allem am

Boden und in der Bodenstreu gefunden und ernährt sich polyphag von Samen. Da die Eiablage in Blütenköpfe von *Hieracium pilosella*, an Blättern und in Stängel von *Potentilla verna* stattfindet, wird sie oft auch gekeschert. Die häufigste *Sciocoris*-Art in Deutschland ist in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück verbreitet ohne häufig zu sein, im Kanton Thurgau bisher nur ein einziger Nachweis.

Sciocoris microphtalmus: **Erster Nachweis für den LK KN!** Die Art besiedelt wie *S. cursitans* trocken-warme Standorte, wird ebenfalls vor allem am Boden und in der Bodenstreu gefunden. Sie ernährt sich polyphag von Samen, scheint eine Vorliebe für *Rhinanthus* zu haben. Weitere, mit ihr assoziierte, Pflanzen sind *Adonis*, *Echium*, *Scabiosa*, *Teucrium*, *Thymus* und *Poa*. In Deutschland ist sie nur bis zur Mainlinie verbreitet, in BW zahlreiche Nachweise ohne häufig zu sein, auch aus dem Thurgau noch nicht bekannt.

Scolopostethus affinis: Besaugt sowohl am Boden liegende Samen als auch reife Samenanlagen verschiedener Kräuter, *Urtica*-Arten werden dabei deutlich bevorzugt. Die Tiere findet man daher an nährstoffreichen Orten unterschiedlicher Feuchtigkeit und Beschattung. Imagines sind überwiegend brachypter, sehr selten makropter und flugfähig. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Scolopostethus decoratus: Saugt bevorzugt an Ericaceae-Samen, vorwiegend am Boden, seltener auch an den Fruchständen der Pflanzen selbst. Sie kann jedoch andere Samen als Futterquellen nutzen, ebenso lebende und tote Insekten. Im Gegensatz zu den beiden anderen gefundenen Arten ist die, ausschließlich makroptere, Art thermophil und in offenen trockenen Lagen, oft auf Moorheiden, zu finden. In BW verbreitet, ohne häufig zu sein, im LK KN bisher nur aus dem Hegau bekannt, im Thurgau noch nicht gefunden.

Scolopostethus thomsoni: Ernährt sich polyphag von den Samen zahlreicher Kräuter und Gehölze und ist noch enger an *Urtica* (vor allem *U. dioica*) gebunden als *S. affinis*. Die Larven und Imagines klettern häufig auch auf den Pflanzen herum und lassen sich keschern. Primär ist hier die Wirtpflanzenbindung, völlig unabhängig vom klimatischen Standort. Auch hier kommen vor allem brachyptere Tiere vor. Die häufigste Art der Gattung in Deutschland ist auch in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Spilostethus saxatilis: Lebt polyphag an krautigen Pflanzen, deren Samenanlagen und samen besaugt werden. Die häufigsten Nahrungspflanzen sind *Vincetoxicum*, Asteraceae (*Senecio*, *Tanacetum*, *Tragopogon*) und Apiaceae (*Heracleum*, *Daucus*, *Pastinaca*). Sie bevorzugt tendentiell eher trocken-warme Offenlandbiotope vor, kommt aber auch in feuchten Biotopen (Moore, Bachufer) vor. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau verbreitet ohne häufig zu sein.

Stenodema calcarata: Bevorzugt offenere Feuchtbiopte, die mäßig feucht bis nass sein können, daher typisch für Nieder- und Hochmoore, Verlandungszonen, Feuchtwiesen, Gewässerufer, Mähwiesen und extensive Viehweiden. Neben Süßgräsern gehören auch Sauergräser zu ihrem Nahrungsspektrum. Das Farbspektrum der im Imaginalstadium überwinterten Art reicht von grün über orange-braun bis hin zu schwarz. Sie hat wie die *Notostira*-Arten zwei Generationen pro Jahr und ist in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Stenodema laevigata: Lebt an Süßgräsern der verschiedensten Wiesentypen und kommt in offenen und halbschattigen Biotopen vor, wobei ausgesprochen nasse Wiesen gemieden

werden. Sie wird auch in Wäldern gefunden und überwintert als Imago. Im Gegensatz zu *S. calcarata* hat sie nur eine Generation pro Jahr und ist in BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und ausgesprochen häufig.

Stictopleurus abutilon: Ist die größte heimische *Stictopleurus*-Art, lebt an sonnigen, trockenen bis mäßig feuchten Offenlandstandorten in der Krautschicht an verschiedenen Asteraceae, oft auf Brachland mit üppiger Vegetation, daher auch auf Blühstreifen und Ruderalstandorten. Wie bei *Rhopalus parumpunctatus* kann es hier in heißen Jahren 2 Generationen geben, wodurch die Art als „Klimagewinner“ einzustufen ist. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet aber seltener als *S. punctatonevrosus*.

Stictopleurus punctatonevrosus: Lebt ebenfalls an trocken-warmen Standorten auf verschiedenen Asteraceae. Man findet sie oft an nährstoffreichen Stellen wie Straßenränder, Brach- und Ruderalflächen, daher auch auf Blühstreifen und Ackerrändern verbreitet. Die Art ist sehr flugaktiv und hat in Süddeutschland in wärmeren Jahren 2 Generationen und ist damit auch ein weiterer „Klimagewinner“. In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Taphropeltus contractus: Ist ein Bodenbewohner offener bis halbschattiger, trocken-warmer Standorte, der nur zur Paarung im Frühsommer an Pflanzen hochklettert. Die Art saugt an Kräuter- und Gehölzsamen und ist in der Bodenstreu, unter Pflanzenrosetten, Moosen oder Steinen zu finden. Die Art ist sehr schwer von ihrer Schwesterart *T. hamulatus* zu trennen, die auch mikroklimatisch feuchtere Standorte akzeptiert. In BW verbreitet, ohne häufig zu sein, im LK KN bisher vor allem aus dem Hegau bekannt, ein bisheriger Fund auf dem Bodanrück, im Thurgau noch nicht gefunden.

Tingis reticulata: Die größte heimische *Tingis*-Art lebt vor allem an Günsel (*Ajuga*) in trockenen bis mäßig feuchten, meist schattigen Biotopen und ist daher auch in Blühstreifen und Wegrändern zu finden. Die Imagines suchen schon im August ihr Winterlager in der Bodenstreu auf, wodurch sie oft unter Blattrosetten gefunden werden. In BW ist sie weitverbreitet, ebenso im LK KN und auf dem Bodanrück, im Kanton Thurgau nur 2 Nachweise.

Ökologische Gruppierung der gefundenen Arten

	<i>Atoplatys fabricii</i>
	<i>Charagochilus gyllenhalii</i>
<u>Typische Wiesenarten (offen/trockener):</u>	<i>Chlamydatus pulicarius</i>
	<i>Chlamydatus pullus</i>
<i>Adelphocoris lineolatus</i>	<i>Closterotomus norwegicus</i>
<i>Adelphocoris seticornis</i>	<i>Coptosoma scutellatum</i>
<i>Adomerus biguttatus</i>	<i>Criocoris crassicornis</i>
<i>Aelia acuminata</i>	<i>Dicyphus bolivari</i>
<i>Amblytylus nasutus</i>	<i>Dicyphus epilobii</i>
<i>Berytinus minor</i>	<i>Dicyphus globulifer</i>
<i>Campylomma verbasci</i>	<i>Dolycoris baccarum</i>
<i>Capsus ater</i>	<i>Eurydema oleracea</i>
<i>Carpocoris purpureipennis</i>	<i>Eurydema ornata</i>

Eurygaster maura
Eurygaster testudinaria
Eysarcoris aeneus
Globiceps fulvicollis
Graphosoma lineatum
Halticus apterus
Halticus luteicollis
Kalama tricornis
Legnotus picipes
Leptopterna dolabrata
Lygus pratensis
Lygus rugulipennis
Macrotylus herrichi
Megaloceroea recticornis
Megalocoleus molliculus
Nabis ferus
Nabis pseudoferus
Nabis punctatus
Notostira elongata
Notostira erratica
Orthonotus rufifrons
Orthops basal
Orthops campestris
Orthops kalmii
Peritrechus gracilicornis
Plagiognathus chrysanthemi
Plagiognathus fulvipennis
Platyplax salviae
Polymerus carpathicus
Polymerus holosericeus
Polymerus nigrita
Polymerus unifasciatus
Rhopalus parumpunctatus
Rhopalus subrufus
Sciocoris cursitans
Sciocoris microphtalmus
Scolopostethus decoratus
Stenodema laevigata
Stenotus binotatus
Stictopleurus abutilon
Taphropeltus contractus
Tingis reticulata

**Alle diese Arten
profitieren von
der Anlage von
Blühstreifen
zwischen den
Obstbäumen
bzw. an
Feldern!**

Typische Feuchtwiesenarten (bzw. Seggenriede):

Cymus glandicolor
Cymus melanocephalus
Dictyla humuli
Pachybrachius fracticollis
Rhopalus maculatus
Spilostethus saxatilis
Stenodema calcarata
Trigonotylus caelestialium

**Saumarten (also Hochstauden und Übergang
zu Hecken bzw. Waldrand, also „filziger“ und
mikroklimatisch feuchter):**

Apolygus lucorum
Apolygus spinolae
Coreus marginatus
Heterogaster urticae
Heterotoma planicornis
Liocoris tripustulatus
Lygocoris pabulinus
Nabis rugosus
Nezara viridula
Plagiognathus arbustorum
Scolopostethus affinis
Scolopostethus thomsoni

Typische Gehölzarten:

Anthocoris nemoralis
Campyloneura virgula
Cardiastethus fasciiventris
Deraeocoris flavilinea
Deraeocoris lutescens

Dryophilocoris flavoquadrinotatus
Globiceps flavomaculatus
Halyomorpha halys
Himacerus apterus
Kleidocerys resedae
Loricula bipunctata
Malacocoris chlorizans
Orius majusculus
Orius minutus
Orius vicinus
Orthotylus marginalis
Orthotylus prasinus
Palomena prasina
Phylus coryli
Phytocoris hirsutus
Phytocoris reuteri
Psallus varians
Pseudoloxops coccineus
Rhaphigaster nebulosa

Typische Ruderalarten:

Alydus calcaratus
Beosus maritimus
Brachycarenum tigrinus
Coriomeris denticulatus
Corizus hyoscyami
Lepidargyrus ancorifer
Liorrhysus hyalinus
Megalonotus chiragra
Megalonotus sabulicola
Nabis brevis
Nysius graminicola
Nysius senecionis
Orius horvathi
Orius niger
Orthocephalus coriaceus
Orthotylus flavosparsus
Piesma maculatum
Raglius alboacuminatus
Rhyparochromus pini
Rhyparochromus vulgaris
Stictopleurus punctatonevus

Alle diese Arten
profitieren ebenfalls
von der Anlage von
Blühstreifen bzw.
Stein- und
Totholzhäufen!

Ubiquisten (in
allen Bereichen,
nicht so gerne in
den offenen
Seggenrieden)

Deraeocoris ruber
Himacerus mirmicoides

„Nützlinge“

Anthocoris
nemoralis
Campylomma
verbasci
Campyloneura
virgula
Deraeocoris
flavilinea
(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung!)
Deraeocoris ruber
Heterotoma
planicornis
Himacerus
apterus (potentiell,
Präferenz für
Blattläuse)
Malacocoris
chlorizans (v.a.
die aktuelle Studie
und andere
Untersuchungen
der Universität
Hohenheim)

*sprechen sehr
stark für diese
Bewertung!)*
Orius horvathi
*(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung!)*
Orius majusculus
Orius minutus
Phytocoris
hirsutulus
Phytocoris reuteri
Pilophorus
clavatus
Pilophorus
confusus
Pilophorus
perplexus
Rhaphigaster
nebulosa
*(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung!)*

„Schädlinge“

Aelia acuminata
*(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung!)*
Campylomma
*verbasci (nur bei
tierischem
Nahrungsmangel!)*
Closterotomus
norvegicus
Dolycoris
baccarum
*(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung und
nur in
Beerenkulturen!)*

Eurydema
oleracea
*(potentiell, nur bei
weiterer
Erwärmung!)*
Halticus apterus
*(nur in wenigen
heißen Jahren
bisher und bei
weiterer
Erwärmung!)*
Halyomorpha halys (Neozoon!)
Lygocoris pabulinus
Lygus rugulipennis
Nezara viridula
*Nysius senecionis (potentiell, nur bei weiterer
Erwärmung und selektiv im Zierpflanzenanbau!)*
*Orthocephalus coriaceus (potentiell, nur bei weiterer
Erwärmung und selektiv im Zierpflanzenanbau!)*
*Palomena prasina (potentiell, nur bei weiterer
Erwärmung!)*
*Trigonotylus caelestialium (potentiell, nur bei
weiterer Erwärmung und selektiv an Getreide!)*

Klimagewinner

Alydus calcaratus
Beosus maritimus
Brachycarenum tigrinus
Cardiastethus fasciiventris
Deraeocoris flavilinea
Dicyphus bolivari
Eurydema ornata
Graphosoma lineatum
*Halyomorpha halys (als Neozoon natürlich
zweischneidig, hier zuzuordnen!)*
Lepidargyrus ancorifer
Liorrhysus hyalinus
Loricula bipunctata
Megalonotus sabulicola
Nabis punctatus
Nezara viridula
Nysius graminicola

Orius horvathi
Orthops kalmii
Peritrechus gracilicornis
Plagiognathus fulvipennis
Raglius alboacuminatus
Rhopalus parumpunctatus
Scolopostethus decoratus
Stictopleurus abutilon
Stictopleurus punctatonevrosus
Taphropeltus contractus

Klimaverlierer

Adomerus biguttatus
Dictyla humuli
Eurygaster testudinaria
Nabis ferus
Orthops campestris
Pachybrachius fracticollis
Phytocoris hirsutulus
Polymerus carpathicus
Rhopalus maculatus
Spilostethus saxatilis

Fehlende Arten, die vorkommen könnten (auf dem Bodanrück nachgewiesen):

Acalypta-Arten (3 – 4 Arten möglich): in der Bodenstreu

Adelphocoris quadripunctatus: Ruderalart, im Hegau und auf dem Bodanrück verbreitet mit zahlreichen Nachweisen.

Anthocoris nemorum, confusus: beides sehr häufige Arten, die auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau zahlreiche Nachweise haben.

Berytinus clavatus, signoreti und crassipes: leben versteckt am Boden unter den Blättern der Wirtspflanzen.

Cydnidae-Arten (3 bis 4 weitere sicher zu erwarten): am Boden, unter Blattrosetten.

Cymus aurescens und claviculus: könnten ebenfalls in Seggenrieden vorkommen, auf dem Bodanrück nachgewiesen aber nicht häufig.

Europiella artemisiae: an Beifuß-Arten sollte auf den Ruderalstellen vorkommen.

Himacerus major: in Wiesen und Ruderalstandorten, verbreitet, aber nicht häufig.

Legnotus limbosus: an Galium und Laminaceae an trockeneren Standorten.

Loricula elegantula und pselaphiformis sind eigentlich die häufigeren Arten, mögen es jedoch ein wenig schattiger.

Lygaeidae-Arten (etwa 10 Arten zusätzlich wahrscheinlich): am Boden und unter Blattrosetten.

Lygus gemellatus: trockene Standorte.

Macrotylus paykulli: an Ononis, trockene Standorte.

Nysius thymi: Ruderalstandorte

Nabis limbatus und flavomarginatus: feuchtere Standorte

Pithanus maerkelii: Riedart

Palomena viridissima: auch an Gehölzen, wird im Vergleich zu Ihrer Schwesterart P. prasina immer seltener nachgewiesen.

Peritrechus geniculatus: war auf dem Bodanrück sehr häufig, wird im Vergleich zur Schwesterart P. gracilicornis immer seltener.

Phylus melanocephalus: an Quercus

Phytocoris dimidiatus, longipennis und tiliae: an Laubgehölzen.

Phytocoris austriacus, ulmi und varipes: in trockenen Wiesen.

Polymerus micropthalmus: an Blühstreifen, trockenere Standorte.

Saldidae-Arten (etwa 5 Arten zu erwarten): am Boden an feuchteren bis nassen Stellen

Scolopostethus puberulus: in Feuchtwiesen.

Stenodema holsata: eher in kühl-feuchteren Wiesen, wird seltener.

Temnostethus gracilis und *pusillus*: als Blattlaus- und Blattflohjäger an dicht mit Flechten und Moosen Stämmen und Ästen der verschiedensten Gehölze auf dem Bodenrücken nachgewiesen.

Trigonotylus caelestialium: Kommt auf trockenen Magerrasen bis hin zu nassen Moorbiotopen vor. Sie lebt an den verschiedensten Gräsern und wurde in Nordamerika auch als Getreideschädling beobachtet. Die Überwinterung findet im Eistadium statt. Historische Nachweise des deutlich selteneren *T. ruficornis* beziehen sich wahrscheinlich größtenteils auf *T. caelestialium*, da bei dieser Art erst sehr spät auf leicht kenntliche Merkmale zur Unterscheidung von *T. ruficornis* hingewiesen wurde (Rieger 1978). In BW, im LK KN, auf dem Bodanrück und auch im Kanton Thurgau weit verbreitet und häufig.

Ökologische Gruppierung der gefundenen Arten:

Typische Wiesenarten (offen/trockener):

Adelphocoris lineolatus
Adelphocoris seticornis
Adomerus biguttatus
Aelia acuminata
Amblytulus nasutus
Berytinus minor
Campylomma verbasci
Capsus ater
Carpocoris purpureipennis
Catoplatus fabricii
Charagochilus gyllenhalii
Chlamydatus pulicarius
Chlamydatus pullus
Closterotomus norwegicus

Dicyphus bolivari ist neu für BW (D (RLP & NRW) in Simon, 2020) *Anmerkung SH: Durchgang 1 in 2023; Fläche 20*

Nysius graminicola in BW u. ME (Heckmann & Rieger, 2020) neu für den LK KN. *Anmerkung SH: Familie der Bodenwanzen Anmerkung SH: Durchgang 4 in 2023; Fläche 23*

Coptosoma scutellatum
Criocoris crassicornis
Dicyphus bolivari
Dicyphus epilobii
Dicyphus globulifer
Dolycoris baccarum
Eurydema oleracea
Eurydema ornata
Eurygaster maura
Eurygaster testudinaria
Eysarcoris aeneus
Globiceps fulvicollis
Graphosoma lineatum
Halticus apterus
Halticus luteicollis
Kalama tricornis
Legnotus picipes
Leptopterna dolabrata
Lygus pratensis
Lygus rugulipennis
Macrotylus herrichi
Megaloceroea relicticornis
Megalocoleus molliculus
Nabis ferus
Nabis pseudoferus
Nabis punctatus
Notostira elongata
Notostira erratica
Orthonotus rufifrons
Orthops basalis
Orthops campestris
Orthops kalmii
Peritrechus gracilicornis
Plagiognathus chrysanthemi
Plagiognathus fulvipennis
Platyplax salviae

Polymerus carpathicus
Polymerus holosericeus
Polymerus nigrita
Polymerus unifasciatus
Rhopalus parumpunctatus
Rhopalus subrufus
Sciocoris cursitans
Sciocoris microphtalmus
Scolopostethus decoratus
Stenodema laevigata
Stenotus binotatus
Stictopleurus abutilon
Taphropeltus contractus
Tingis reticulata

**Alle diese Arten profitieren von der
Anlage von Blühstreifen zwischen den
Obstbäumen bzw. an Feldern!**

Typische Feuchtwiesenarten (bzw. Seggenriede)

Cymus glandicolor
Cymus melanocephalus
Dictyla humuli
Pachybrachius fracticollis
Rhopalus maculatus
Spilostethus saxatilis
Stenodema calcarata
Trigonotylus caelestialium

Plagiognathus arbustorum
Scolopostethus affinis
Scolopostethus thomsoni

Typische Gehölzarten:

Anthocoris nemoralis
Campyloneura virgula
Cardiastethus fasciiventris
Deraeocoris flavilinea
Deraeocoris lutescens
Dryophilocoris flavoquadrimaculatus
Globiceps flavomaculatus
Halyomorpha halys
Himacerus apterus
Kleidocerys resedae
Loricula bipunctata
Malacocoris chlorizans
Orius majusculus

Orius minutus

Orius vicinus
Orthotylus marginalis
Orthotylus prasinus
Palomena prasina
Phylus coryli
Phytocoris hirsutus
Phytocoris reuteri
Psallus varians
Pseudoloxops coccineus
Rhaphigaster nebulosa

**Saumarten (also Hochstauden und Übergang zu Hecken bzw. Waldrand, also
„filziger“ und mikroklimatisch feuchter):**

Apolygus lucorum
Apolygus spinolae
Coreus marginatus
Heterogaster urticae
Heterotoma planicornis
Liocoris tripustulatus
Lygocoris pabulinus
Nabis rugosus
Nezara viridula

Typische Ruderalarten:

Alydus calcaratus
Beosus maritimus
Brachycarenum tigrinus
Coriomeris denticulatus
Corizus hyoscyami
Lepidargyrus ancorifer
Liorrhysus hyalinus
Megalonotus chiragra
Megalonotus sabulicola

Nabis brevis
Nysius graminicola
Nysius senecionis
Orius horvathi
Orius niger
Orthocephalus coriaceus
Orthotylus flavosparsus
Piesma maculatum
Raglius alboacuminatus
Rhyparochromus pini
Rhyparochromus vulgaris
Stictopleurus punctatonevrosus

Alle diese Arten profitieren ebenfalls von der Anlage von Blühstreifen bzw. Stein- und Totholzhäufen!

Ubiquisten (in allen Bereichen, nicht so gerne in den offenen Seggenrieden)

Deraeocoris ruber
Himacerus mirmicoides

„Nützlinge“

Anthocoris nemoralis
Campylomma verbasci
Campyloneura virgula
Deraeocoris flavilinea (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)
Deraeocoris ruber

Heterotoma planicornis

Himacerus apterus (potentiell, Präferenz für Blattläuse)

Malacocoris chlorizans (v.a. die aktuelle Studie und andere Untersuchungen der Universität Hohenheim sprechen sehr stark für die Bedeutung)

Orius horvathi (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)

Orius majusculus

Orius minutus

Phytocoris hirsutulus

Phytocoris reuteri

Pilophorus clavatus

Pilophorus confusus

Pilophorus perplexus

Rhaphigaster nebulosa (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)

„Schädlinge“

Aelia acuminata (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)

Campylomma verbasci (nur bei tierischem Nahrungsmangel!)

Closterotomus norwegicus

Dolycoris baccarum (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung und nur in Beerenkulturen!)

Eurydema oleracea (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)

Halticus apterus (nur in wenigen heißen Jahren bisher und bei weiterer Erwärmung!)

Halyomorpha halys (Neozoon!)

Lygocoris pabulinus

Lygus rugulipennis

Nezara viridula

Nysius senecionis (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung und selektiv im Zierpflanzenanbau!)

Orthocephalus coriaceus (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung und selektiv im Zierpflanzenanbau!)

Palomena prasina (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung!)

Trigonotylus caelestialium (potentiell, nur bei weiterer Erwärmung und selektiv an Getreide!)

Klimagewinner

Algeria calcarata
Scutellaria

Brachycarenum tigrinus

Cardiastethus fasciventris

Deraeocoris flavilinea

Dicyphus bolivari

Eurydema ornata

Graphosoma lineatum

Halyomorpha halys (als Neozoon natürlich zweischneidig, hier zuzuordnen!)

Lepidargyrus ancorifer
Liorrhysus hyalinus
Loricula bipunctata
Megalonotus sabulicola
Nabis punctatus
Nezara viridula
Nysius graminicola
Orius horvathi
Orthops kalmii
Peritrechus gracilicornis
Plagiognathus fulvipennis
Raglius alboacuminatus
Rhopalus parumpunctatus
Scolopostethus decoratus
Stictopleurus abutilon
Stictopleurus punctatonevrosus
Taphropeltus contractus

Klimaverlierer

Adomerus biguttatus
Dictyla humuli
Eurygaster testudinaria
Nabis ferus
Orthops campestris
Pachybrachius fracticollis
Phytocoris hirsutulus
Polymerus carpathicus
Rhopalus maculatus
Spilostethus saxatilis

Fehlende Arten, die vorkommen

könnten (auf dem Bodanrück nachgewiesen):

Acalypta-Arten (3 – 4 Arten möglich): in der Bodenstreu

Adelphocoris quadripunctatus: Ruderalart, im Hegau und auf dem Bodanrück verbreitet mit zahlreichen Nachweisen.

Anthocoris nemorum, confusus: beides sehr häufige Arten, die auf dem Bodanrück und im Kanton Thurgau zahlreiche Nachweise haben.

Berytinus clavatus, signoreti und crassipes: leben versteckt am Boden unter den Blättern der Wirtspflanzen.

Cydnidae-Arten (3 bis 4 weitere sicher zu erwarten): am Boden, unter Blattrosetten.

Cymus aurescens und claviculus: könnten ebenfalls in Seggenrieden vorkommen, auf dem Bodanrück nachgewiesen.

Europiella artemisiae: an Beifuß-Arten sollte auf den Ruderalstellen vorkommen.

Himacerus major: in Wiesen und Ruderalstandorten, verbreitet, aber nicht häufig.

Legnotus limbosus: an Galium und Laminaceae an trockeneren Standorten.

Loricula elegantula und pselaphiformis sind eigentlich die häufigeren Arten, mögen es jedoch ein wenig schattiger.

Lygaeidae-Arten (etwa 10 Arten zusätzlich wahrscheinlich): am Boden und unter Blattrosetten.

Lygus gemellatus: trockene Standorte.

Macrotylus paykulli: an Ononis, trockene Standorte.

Nysius thymi: Ruderalstandorte

Nabis limbatus und flavomarginatus: feuchtere Standorte

Pithanus maerkelii: Riedart

Palomena viridissima: auch an Gehölzen, wird im Vergleich zu Ihrer Schwesterart P. prasina immer seltener nachgewiesen.

Peritrechus geniculatus: war auf dem Bodanrück sehr häufig, wird im Vergleich zur Schwesterart P. gracilicornis immer seltener.

Phylus melanocephalus: an Quercus

Phytocoris dimidiatus, longipennis und tiliae: an Laubgehölzen.

Phytocoris austriacus, *ulmi* und *varipes*: in trockenen Wiesen.

Polymerus microphtalmus: an Blühstreifen, trockenere Standorte.

Saldidae-Arten (etwa 5 Arten zu erwarten): am Boden an feuchteren bis nassen Stellen

Scolopostethus puberulus: in Feuchtwiesen.

Stenodema holsata: eher in kühl-feuchteren Wiesen, wird seltener.

Temnostethus gracilis und *pusillus*: als Blattlaus- und Blattflohjäger an dicht mit Flechten und Moosen Stämmen und Ästen der verschiedensten Gehölze auf dem Bodenrücken nachgewiesen.

Dicyphus bolivari ist neu für BW (D (RLP & NRW) in Simon, 2020) *Anmerkung SH: Durchgang 1 in 2023; Fläche 20*

Nysius graminicola in BW u. ME (Heckmann & Rieger, 2020) neu für den LK KN. *Anmerkung SH: Familie der Bodenwanzen Anmerkung SH: Durchgang 4 in 2023; Fläche 23*

Beosus maritimus (1), **Brachycarenum tigrinus** (2), **Lepidargyrus ancorifer** (3), **Liorrhysus hyalinus** (4), **Raglius alboacuminatus** (5) u. **Scolopostethus decoratus** (6) bisher nur Hegau. Sind alle xerothermophil, Liorrhysus hy. in CH & ME (Frey et al, 2016). *Anmerkung SH: (1) Durchgang 4 in 2023 Flächen 10,20; (2) in Familie der Glasflügelwanzen - Durchgang 1 in 2023 Fläche 19 Blühstreifen & Durchgang 3 in 2023 in Flächen 17,23; (3) in Familie der Weichwanzen - in Durchgang 2 in 2023 Fläche 3 & Durchgang 3 in 2023 Flächen 3,19,21; (4) in Familie der Glasflügelwanzen - Durchgang 3 in 2022 Fläche 5 & Durchgang 4 in 2022 Flächen 3,5,22; (5) Durchgang 4 in 2023 Fläche 18; (6) Durchgang 4 und extra Durchgang in 2023, jeweils Fläche 3*

Nabis punctatus, nur häufig im Süden von BW (Heckmann & Rieger, 2001 mit Verbreitungskarte); *Anmerkung SH: Familie der Sichelwanzen Anmerkung SH: Durchgang 1 in 2023; Fläche 3,6 Durchgang 3 in 2023; Flächen 3,5,8, Durchgang 4 in 2023; Flächen 8,10,12,18,19,23,25*

Plagiognathus fulvipennis (auch xerothermophil) scheint im Süden von BW die Schwesterart *P. chrysanthemi* in der Häufigkeit zu übertreffen: bis 2000 eigentlich nur in der Oberrheinebene regelmäßiger anzutreffen, außerhalb damals absolute Rarität. RL D 3 (gefährdet) *Anmerkung SH: Durchgang 2 in 2023; Flächen 3,4,8,10,12,26 (neue Streuobstwiese Mainau), Durchgang 3 in 2023 Fläche 26*

!!! Polymerus carpathicus an *Galium palustris* (im Wollmatinger Ried regelmäßig, sonst extrem selten). RL D 2 (stark gefährdet) *Anmerkung SH: Durchgang 2 in 2022; Fläche 25 (Bonlandried)*

Pachybrachius fracticollis an Wollgras, relativ seltene Moorart. *Anmerkung SH: Durchgang 1 & 2 in 2023; Fläche 25 (Bonlandried)*

Anhang 4: Bericht zu den Fallstudien Wildbienen von Dr. Mike Herrmann*

Fallstudie 1: „Wildbienen und Solitärwespen auf Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen“

Wildbienen und Solitärwespen auf Sand-Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen

**Modellvorhaben zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und
Artenvielfalt im NSG Bodenseeuferr (Litzelstetten, Dingelsdorf, Dettingen) 2024**



im Auftrag von:
Projekt „NSG Bodenseeuferr“
Koordination: Mainau GmbH
78465 Insel Mainau
+49 7531 303 374
Kontakt: Stefanie.hoeckendorff@mainau.de

Auftragnehmer:
Büro für angewandte Tierökologie & Botanik
Dr. Mike Herrmann
Sonnentauweg 47
D-78467 Konstanz
e-mail: Mike-Herrmann@t-online.de

Wildbienen & Solitärwespen auf neu angelegten Sand- Rohbodenstellen in Tafelobst-Anlagen

**Modellvorhaben zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt
im NSG Bodenseeufer (Litzelstetten, Dingelsdorf, Dettingen)**

Einleitung

In vier Tafelobstbau-Betrieben in der Gemeinde Konstanz wurde im März 2024 je ein kleines Sandbiotop zur Förderung der Biodiversität angelegt (Abb. 1). Die Sandhäufen sollen die lokale Strukturvielfalt erhöhen und Insekten, besonders Wildbienen und aculeaten Wespen, Lebensraum bieten. Beide Gruppen sind eng miteinander verwandt und weisen vielen Arten auf, die ausschließlich oder bevorzugt in Sandböden nisten. Im Umkreis von 20 km gibt es zahlreiche solche Arten, besonders am Bodenseeufer, an Molassehängen, sandigen Straßenböschungen und (ehemaligen) Abbaustellen. Aber auch im Siedlungsbereich gibt es einige Sandspezialisten, die regelmäßig in Kinder-Sandkästen, Schul-Weitsprunggruben, Volleyballfeldern sowie auf Bauhöfen und Baugewerbebetrieben vorkommen. Entsprechend sind zahlreiche Arten in der Lage, die Sandflächen im Untersuchungsraum zu erreichen und sich zu etablieren.



Abb. 1: Lage der neu angelegten kleinen Sandbiotope mit ihren Namenskürzeln im Norden der Gemeinde Konstanz.

Untersuchungsflächen



Abb. 2: Ansicht der vier untersuchten kleinen Sandbiotope in den Obstanlagen am 20. Mai, ca. 8 Wochen nach der Einbringung. Links oben: Fläche F; rechts oben: Fläche R; links unten: Fläche H und rechts unten Fläche M.

Die Anlage der vier Sandflächen erfolgte mitten in oder am Rande der Anbauflächen in kleinräumig geeigneten, voll besonnten und trockenen Bereichen. Alle haben denselben Feinsand in jeweils ähnlicher Menge, die Gestaltung der Sandbiotope erfolgte jedoch in jedem Fall etwas anders (Abb. 2). Auf Fläche F wurde der gesamte Sand als ein anfangs hoher Haufen gestaltet, während die Sandfläche R etwas erhöht, aber eben angelegt ist. Am Standort H wurde der Sand auf einer frisch entbuschten Südböschung mehrere Dezimeter stark flächig aufgetragen, während bei M der Sand Weg- und Hangparallel als schmales Band eingebracht wurde. Neben der generellen Akzeptanz der Sandeintragungen als Lebensraum für Insekten, können so auch eventuelle Unterschiede zwischen den Formationen ermittelt werden.

Methoden

Auf allen Sandflächen erfolgte die Erfassung der Wildbienen und Wespen immer am selben Tag und bei guten Wetterbedingungen. Die Flächen wurden vom Mai bis August in mindestens dreiwöchigem Abstand viermal für je 30 min bearbeitet (20.5., 16.6., 15.7. & 5.8.2024). Ursprünglich sollte die erste Bearbeitung schon Ende April erfolgen, um die Frühjahrsarten gut erfassen zu können, was aber aufgrund des lange schlechten Wetters etwas verschoben werden musste.

Ergebnisse

Insgesamt wurden auf den Sandflächen 10 Wildbienen- und 10 Grabwespen-Arten beobachtet (s. Anhang). Auf den einzelnen Flächen waren es jeweils zwischen 7 und 10 Arten, wobei auf manchen Flächen die Solitärwespen, auf anderen die Wildbienen dominierten (Abb. 3). Pro Begehung wurden auf den Einzelflächen im Mittel zwischen 2,25 und 3,5 Arten erfasst, wobei die Werte zwischen 1 und 4, also nur gering, variieren (Tab. 1). Die Besiedlung mit Arten und deren Häufigkeit ist recht ausgeglichen.

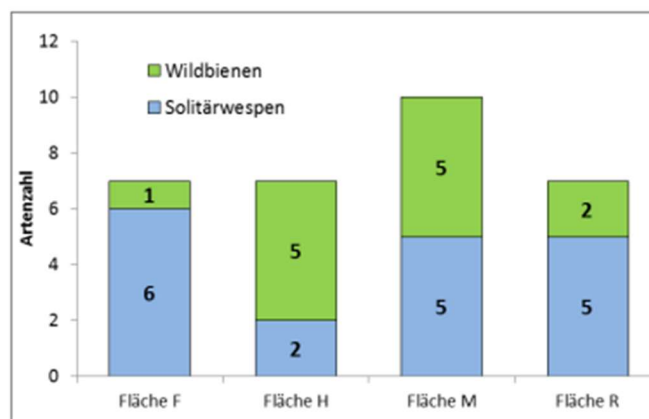


Abb. 3: Anzahl der Wildbienen- und Wespen-Arten auf den einzelnen Flächen.

Tab. 1: Übersicht zu den an den jeweiligen Standorten und Bearbeitungen nachgewiesenen Artenzahlen (Bienen & Wespen).

	Artenzahlen				MW
	Mai	Juni	Juli	August	
Fläche F	3	4	3	2	3
Fläche H	3	2	2	2	2,25
Fläche M	2	4	4	4	3,5
Fläche R	1	3	1	4	2,25
Mittelwert	2,25	3,25	2,5	3,0	

Betrachtet man nicht die Arten, sondern die Individuenzahlen, so ergibt sich ein ganz anderes Bild: Von den insgesamt erfassten 204 Individuen gehören nur 15 zu den zehn Wildbienen-Arten. Bei den Solitärwespen hingegen wurden von ebenfalls zehn Arten hingegen 189 Tiere gefunden (Abb. 4). Auf den einzelnen Flächen unterscheiden sich die Individuenzahlen, im Gegensatz zu den Artenzahlen, mit 25 bis 82 Tieren sehr deutlich, wobei alles durch eine einzige Art bedingt ist.

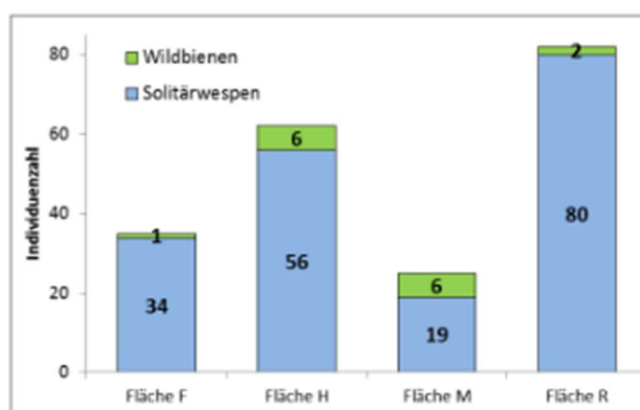


Abb. 4: Anzahl der Wildbienen- und Wespen-**Individuen** auf den einzelnen Flächen.

Die Wespen sind auf den Sandflächen also 12-mal häufiger wie die Wildbienen. Dieser Unterschied wird aber von einer einzigen, sehr kleinen Art bestimmt, der auf vegetationslose Sandflächen spezialisierten Zweipunkt-Fliegenspießwespe (*Oxybelus bipunctatus*). Mit 162 Individuen stellt sie 92,6% aller Wespen und 79,4% der insgesamt auf den Sandflächen festgestellten Tiere. Diese nur 2-3 mm große Grabwespe ist dafür bekannt, neue Sandflächen rasch zu besiedeln. Gleichwohl ist diese starke Präsenz der Pionierart in einem Umfeld ohne Sandböden überraschend.



Abb. 5: Links: Weibchen der Zweipunkt-Fliegenspießwespe (*Oxybelus bipunctatus*) mit erbeuteter Fliege beim Graben eines Nestes (Bild: W. Löderbusch). Rechts: Nester der Zweipunkt-Fliegenspießwespe mit Größenvergleich. Jedes kleine dunkle Loch ist ein offener Nesteingang.

Neben der Zweipunkt-Fliegenspießwespe kommen drei weitere Fliegenspießwespen-Arten vor, die zusammen mit 179 Tieren 88% aller auf den Sandflächen festgestellten Individuen stellen. Der Name dieser Grabwespengruppe bezieht sich auf die Eigenschaft, die als Larvenproviand erbeuteten Fliegen, nicht wie sonst bei Wespen üblich mit den Mundwerkzeugen, sondern am Stachel aufgespießt zu transportieren. Ein Grund für die hohe Präsenz dieser Wespen kann das große Angebot an kleinen Fliegen als Beutetieren im Untersuchungsgebiet sein.

Besondere Arten

Die neu geschaffenen kleinen Sandbiotope bieten auch geeignete Strukturen für seltene und gefährdete Arten. Unter den nachgewiesenen Wildbienen und Wespen befinden sich drei Arten, die in der neuen Roten Liste (RL) der gefährdeten Wildbienen Baden-Württembergs (Schwenninger et al. 2025) als gefährdet aufgeführt werden:

- Die Geriefte Schmalbiene (*Lasioglossum limbellum*, RL 3) ist ein verbreiteter, aber seltener Sandsteilwand-Bewohner (Abb. 6).
- Die Glänzende Schmalbiene (*Lasioglossum nitidiusculum*, RL 3) nistet in steilen Kanten unterschiedlicher Bodenarten an Böschungen, Wegrändern, Fuchsbauten u.ä.
- Die Veränderliche Fliegenspießwespe (*Oxybelus variegatus*, RL 2) ist eine regional seltene, aber weit verbreitete, wärmeliebende Art, die offenen Lebensräume unterschiedlicher Bodenarten besiedelt. Landesweit gilt sie als stark gefährdet.
- Mit der Schwarzen Blutbiene (*Sphecodes niger*, RL V) wurde eine verbreitete Art nachgewiesen, die aktuell auf der Vorwarnliste geführt wird.

Mit der Anlage der kleinen Sandbiotope sollen Arten gefördert werden, die auch oder sogar bevorzugt in wenig bewachsenen Sandböden nisten. Unter den beobachteten 20 Wildbienen und Wespen gelten sechs als Sandbewohner (Tab. 2).

Tab. 2: Auf den Untersuchungsflächen nachgewiesene Sandarten. Fett hervorgehoben sind die auf vegetationsarmen Sand angewiesenen Wildbienen und Wespen.

Name	Gefährdung (RL)	Anzahl Flächen	Anzahl Tiere
Winz-Schmalbiene (<i>Lasioglossum minutissimum</i>)	-	1	1
Geriefte Schmalbiene (<i>Lasioglossum limbellum</i>)	3	2	3
Polierte Schmalbiene (<i>Lasioglossum politum</i>)	-	2	2
Sand-Borstenwegwespe (<i>Anoplius infuscatus</i>)	-	1	4
Zweipunkt-Fliegenspießwespe (<i>Oxybelus bipunctatus</i>)	-	4	162
Bienenwolf (<i>Philanthus triangulum</i>)	-	1	1

Drei dieser Arten (Zweipunkt-Fliegenspießwespe, Bienenwolf und Gerieft Schmalbiene) sind strenge Spezialisten und kommen ausschließlich auf vegetationsarmen Sanden vor. Während die beiden Wespen typische Pionierarten sind, die neue Standorte rasch besiedeln, ist die Gerieft Schmalbiene hierfür nicht bekannt. Da sie mit mehreren Exemplaren und auf zwei Flächen festgestellt wurde, gibt es im Untersuchungsraum offenbar ein bodenständiges Vorkommen, von dem aus die Besiedlung erfolgte. Drei andere Arten (s. Tab. 2) sind nicht streng an Sand gebunden und treten auch in der Normallandschaft auf schütter bewachsenen, leichten Böden auf.



Abb. 6: Im Gebiet festgestellte Sandbewohner. Links: Weibchen der Bienenwolf-Wespe (*Philanthus triangulum*) am Nistplatz. Rechts: Weibchen der Gerieften Schmalbiene (*Lasioglossum limbellum*, Bild: <https://bwars.com/>)

Diskussion

Auch kleine Sandbiotope in Tafelobst-Anlagen können schon im Jahr der Anlage von mehreren Wildbienen- und Wespenarten gefunden und besiedelt werden, darunter auch gefährdete Arten und Lebensraumspezialisten. Die genaue Gestaltung der Sandflächen ist für den Besiedlungserfolg nicht entscheidend. Auf jedem Standort wurden entweder zwei oder drei Sandarten nachgewiesen.

Mit insgesamt 20 Arten, darunter sechs Sandbewohnern, ist die Anfangsbesiedlung schon recht erfolgreich. Gemessen am regionalen Potential zeigt sich, dass die Besiedlung der einzelnen Sandbiotope (7 bis 10 Arten) noch deutlich unvollständig ist. So wurden im Rahmen des Projektes auf anderen, nahe gelegenen Untersuchungsbereichen weitere, für sandige Böden typischen Arten nachgewiesen: *Colletes cunicularius*, *Halictus sexcinctus*, *Megachile circumcincta*, *Sphecodes reticulatus*, *Nomada lathburiana*, *Crossocerus exiguus*. Zudem gibt es weitere lokal verbreitete und für Sandflächen typische Wildbienen und Wespen, die hier geeignete Bedingungen vorfinden, u.a. die Arten *Lindenus pygmaeum*, *Mimumesa atratina*, *Crossocerus wesmaeli*, *Cerceris arenaria*, *Diodontus minutus*, *Episyron rufipes*, *Andrena*

barbilabris, *A. vaga*, *A. ventralis*, *Lasioglossum parvulum*, *L. sexstrigatum*, *Nomada alboguttata* und *Sphecodes miniatus*. Es ist daher anzunehmen, dass es in den nächsten Jahren zu einer Zunahme bei der Artenvielfalt kommen wird, sofern die Standortqualität erhalten bleibt (s.u.).

Die meisten Arten wurden nur in Einzelexemplaren ($N = 11$) oder mit wenigen Tieren gefunden, was für Initialbesiedlungen typisch ist. Aber nicht alle festgestellten Arten sind für Sandbiotope typisch. Einige sind in Obstanlagen weit verbreitet und haben keine Affinität zu sandigem Boden und wurden daher auch hier beobachtet, z.B. *L. malachurum* und *Cerceris rybyensis*. Bei den standorttypischen Arten werden die Individuenzahlen in den Folgejahren durch die Vermehrung vor Ort und durch weiteren Zuflug sicher meist zunehmen.

Die Entwicklung der Arten- und Individuenzahlen aber hängt ganz entscheidend von der Biotopqualität ab. Durch den nicht-sandigen Unterboden mit gutem Wasserhaltevermögen und dem allgemein hohen Nährstoffniveau von Landwirtschaftsflächen kommt es zu einer starken Vegetationsentwicklung, die rasch zu einem Zuwachsen und einer Beschattung der Sandbiotope führt. Bereits im Jahr der Anlage ist der teils stürmische Bewuchs und die Notwendigkeit einer Pflege schon zu erkennen (Abb. 2 & Abb. 7). Ohne eine Freihaltung der Sandflächen verlieren diese bemerkenswerten Sonderstandorte schon in kurzer Zeit deutlich an Wert. Besonders die Sand-Pionierarten werden mit zunehmender Vegetationsdeckung innerhalb kurzer Zeit zurückgehen.



Abb. 7: Auf den neu angelegten Sandbiotopen kam es schon im ersten Jahr zu einem teils sehr starken und den Lebensraum beeinträchtigenden Pflanzenwachstum (vgl. Abb. 2). Links die Fläche H am 15. Juli 2024 und rechts Fläche M am 8. August 2024. Beide Flächen wurden kurz nach den Aufnahmen gemäht und abgeräumt.

Anhang: Liste der Artnachweise pro Sandbiotop und Erfassungstag

Fläche	Datum	RL 2000	RL 2025	Gruppe	Gattung	Art	W	M	Sand- bewohner
F	20.05.2024	2	3	Wildbiene	Lasioglossum	limbellum	1		!!!
H	20.05.2024	2	3	Wildbiene	Lasioglossum	limbellum	2		!!!
R	20.05.2024	2	(2)	Grabwespe	Oxybelus	variegatus	1		
M	20.05.2024	3	3	Wildbiene	Lasioglossum	nitidiusculum	1		
F	20.05.2024	-	-	Wegwespe	Anoplius	infuscatus	1		!
H	20.05.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	minutissimum	1		!
F	20.05.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	1		!!!
H	20.05.2024	-	-	Wildbiene	Sphecodes	punctatus	1		
M	20.05.2024	-	-	Wildbiene	Sphecodes	punctatus	1		
F	16.06.2024	-	-	Wegwespe	Anoplius	infuscatus	2		!
F	16.06.2024	-	-	Wegwespe	Arachnospila	ausa cf		1	
M	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Cerceris	rybyensis		1	
M	16.06.2024	-	-	Goldwespe	Hedychrum	gerstaeckeri	2		
R	16.06.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	malachurum	1		
F	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	4	1	!!!
H	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	7	2	!!!
R	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	3		!!!
R	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	trispinosus	1	1	
F	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	1		
H	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	1		
M	16.06.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	1		
M	16.06.2024	-	-	Wildbiene	Sphecodes	punctatus	1		
M	15.07.2024	2	(2)	Grabwespe	Oxybelus	variegatus		1	
M	15.07.2024	3	-	Wildbiene	Megachile	argentata		1	
F	15.07.2024	-	-	Wegwespe	Anoplius	infuscatus	1		!
F	15.07.2024	-	-	Wegwespe	Anoplius	nigerrimus	1		
H	15.07.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	politum	1		!
F	15.07.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	4	7	!!!
H	15.07.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	8	19	!!!
M	15.07.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	1		!!!
R	15.07.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	11	25	!!!
M	15.07.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	2		
H	05.08.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	morio		1	
M	05.08.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	politum	1		!
M	05.08.2024	-	-	Wildbiene	Lasioglossum	villosulum		1	
F	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	5	4	!!!
H	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	10	9	!!!
M	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	4	5	!!!
R	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	bipunctatus	15	17	!!!
F	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	trispinosus	1		
M	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	2		
R	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Oxybelus	uniglumis	4	1	
R	05.08.2024	-	-	Grabwespe	Philanthus	triangulum		1	!!!
R	05.08.2024	-	V	Wildbiene	Sphecodes	niger		1	

Fallstudie 2: „Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen für Blütenbesucher“

**Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den
Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen
für Blütenbesucher**

**Modellvorhaben zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und
Artenvielfalt im NSG Bodenseeufer (Litzelstetten, Dingelsdorf, Dettingen) 2024**



im Auftrag von: Projekt „NSG Bodenseeufer“ Koordination: Mainau GmbH 78465 Insel Mainau +49 7531 303 374 Kontakt: Stefanie.hoeckendorff@mainau.de	Auftragnehmer: Büro für angewandte Tierökologie & Botanik Dr. Mike Herrmann Sonnentauweg 47 D-78467 Konstanz e-mail: Mike-Herrmann@t-online.de
---	--

Bedeutung früh blühender Wildkräuter in den Baumstreifen von Tafelobst-Anlagen für Blütenbesucher

**Modellvorhaben zur Entwicklung und Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt
im NSG Bodenseeufer (Litzelstetten, Dingelsdorf, Dettingen), 2024**

Einleitung

In der Gemeinde Konstanz wurden im März 2024 auf sechs Baumstreifen in Tafelapfel-Anlagen die Spontanflora sowie die Blütenbesucher dort erfasst (Abb. 1). Die Baumstreifen bieten im zeitigen Frühjahr das einzige Nahrungsangebot für Blütenbesucher, da in den Wiesen und in den Obstkulturen sonst noch nichts blüht. Zur Bedeutung der frühblühenden Wildkräuter in den Baumstreifen gibt es weder qualitative noch quantitative Daten, obwohl dies in der Bodenseeregion eine weit verbreitete Biotopstruktur mit der oftmals einzigen Nahrung für Blütenbesucher in den Agrarflächen ist. Diese Voruntersuchung soll einen ersten Eindruck vom Stellenwert der Baumstreifen, vor der Erstpflege im Frühjahr, für blütenbesuchende Insekten geben.



Abb. 1: Lage der sechs untersuchten Baumstreifen mit ihren Namenskürzeln im Norden der Gemeinde Konstanz.

Untersuchungsflächen

Die sechs untersuchten Baumstreifen befinden sich in Obst-Anlagen mit Tafeläpfeln und liegen in enger Nachbarschaft, max. 1,8 Kilometer voneinander, in Norden der Gemeinde Konstanz. Mit Baumstreifen wird der weitgehend vegetationslos gehaltene Boden direkt unterhalb der Obstbaumreihen bezeichnet, welche durch die begrasten Fahrgassen klar getrennt sind (s. Foto Titelblatt). Drei Anlagen werden konventionell bearbeitet (F, H1 & H2), d.h. die Baumstreifen werden bei zu starkem Beikrautbewuchs gelegentlich mit Herbiziden behandelt. Drei Baumstreifen befinden sich in biologisch bewirtschafteten Anlagen (M, R1 & R2) und werden durch Bodenumbau unkrautfrei gehalten. Die Bewirtschaftung erfolgte unverändert wie in den Vorjahren. Bei der Flächenauswahl wurden besonders beikrautreiche Anlagen und dort auch die besten Baumreihen ausgewählt, um möglichst viele Blütenbesucher erfassen zu können. Die Ergebnisse dürfen also nicht verallgemeinert oder auf ganze Anlagen hochgerechnet werden.



Abb. 2: Oben: Ansicht eines biologisch bewirtschafteten Baumstreifens (Fläche M, 9.3.2024).
Unten: Ansicht eines konventionell bewirtschafteten Baumstreifens (Fläche H2, Fotos links vom 9.3, rechts vom 22.3.24).

Methoden

An den Baumstreifen wurden Wildbienen, Honigbienen und andere Blütenbesucher an zwei Terminen, am 9. März und 22. März 2024, für je 30 min erfasst. Die Bearbeitung erfolgte jeweils am selben Tag und bei guten Wetterbedingungen. Soweit möglich wurden die Insekten vor Ort nach Arten oder Gruppen zugeordnet. Ausnahmsweise wurden einzelne Tiere auch im Labor bestimmt. Zudem wurden die während der Bearbeitung blühenden Arten der Spontanflora bestimmt und grob quantifiziert. Soweit möglich wurden auch die Blütenbesuche einzelner Insekten-Arten bzw. -gruppen auf den jeweiligen Pflanzenarten dokumentiert.

Ergebnisse

Blütenbesucher Artengruppen

Insgesamt wurden auf den sechs Baumstreifen bei nur je zwei mal 30 Minuten, also in vier Stunden, 191 Insekten beim Blütenbesuch bzw. beim Umfliegen von Blüten erfasst, darunter 13 Wildbienen-Arten. Bei der Bearbeitung am 9. März wurden 123 Tiere beobachtet. Fast die Hälfte davon stellten Fliegen (N = 56) unterschiedlicher Gruppen, unter denen die Schwebfliegen besonders zahlreich vertreten waren. Die Wildbienen waren hier mit 43 Exemplaren, die zu fünf Arten gehören, fast doppelt so stark vertreten wie die Honigbienen (N = 22). Bei der Bearbeitung am 22. März, als das Blütenangebot in der freien Landschaft schon merklich größer war, wurden mit 68 Tieren nur etwa halb so viele beobachtet, wie zwei Wochen zuvor. Während die Wildbienen mit 40 Tieren aus zwölf Arten ähnlich häufig waren, ging die Anzahl der Fliegen (N = 13) und der Honigbienen (N = 10) stark zurück.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Bio-Fläche R1 infolge eines regulären Pflege-Umbruchs ausgefallen ist und es hier infolgedessen weder Blütenpflanzen noch Blütenbesucher gab. Um den Ausfall zu kompensieren und die Ergebnisse mit dem ersten Erfassungstag vergleichbar zu halten, mussten die Zahlen für den 22.3. um ein Fünftel erhöht werden. Bei den Artenzahlen wäre dies sehr spekulativ, bei den Individuenzahlen ist dies aber gut möglich. Die Zahl der auf den nur fünf Flächen beobachteten 68 Tiere wurde hier um den Faktor 1,2 auf 82 Individuen korrigiert. Die Unterschiede sind gleichwohl deutlich, wobei der Anteil an Wildbienen merklich zunimmt (Abb. 3).

Von den fünf Wildbienen-Arten, die am 9. März beobachtet wurden, ließen sich vier auch zwei Wochen später nachweisen. Die fünfte Art, die Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*), war bei der ersten Begehung mit 24 Exemplaren (= 42% aller Wildbienen), vor allem auf der Fläche M die häufigste Art. Sie ist bei der Larvenernährung auf Weidenpollen spezialisiert und sammelt dort in der Regel zusätzlich auch den Nektar für den Eigenbedarf. Da zu diesem frühen Zeitpunkt im Gebiet noch keine Weiden blühten,

flog sie in die Obstanlagen ein, um dort den nach dem Winter lebensnotwendigen ersten Nektar zu trinken. Beim zweiten Termin war die Art auf die nun blühenden Weiden gewechselt und nicht mehr in den Obstanlagen nachweisbar. Mit Ausnahme der Holzbiene (*Xylocopa violacea*) sind alle anderen Wildbienen typische Bewohner der hiesigen Tafelobst-Anlagen.

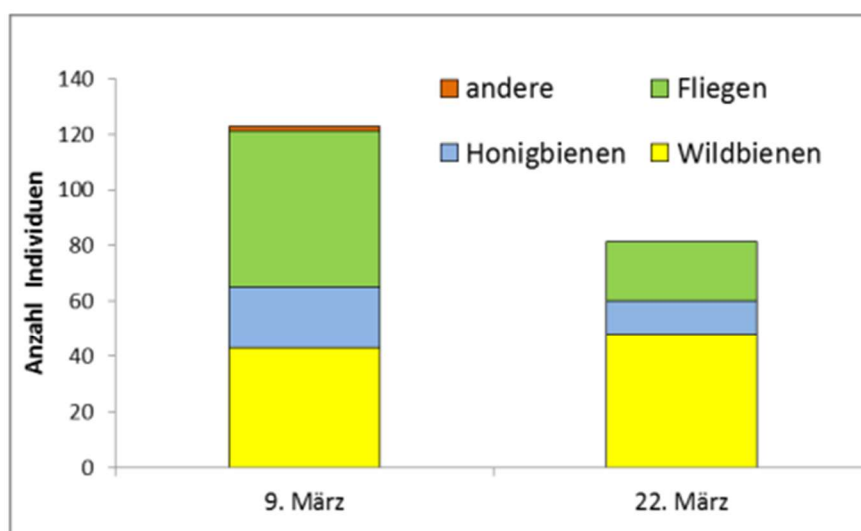


Abb. 3: Anzahl der Wildbienen-, Honigbienen- und Fliegen-Individuen an den beiden Erfassungstagen, für allen Flächen kumuliert. Da am 22.3. eine Fläche infolge von Bearbeitung ausfallen ist, sind die Werte hier um ein Fünftel nach oben korrigiert.

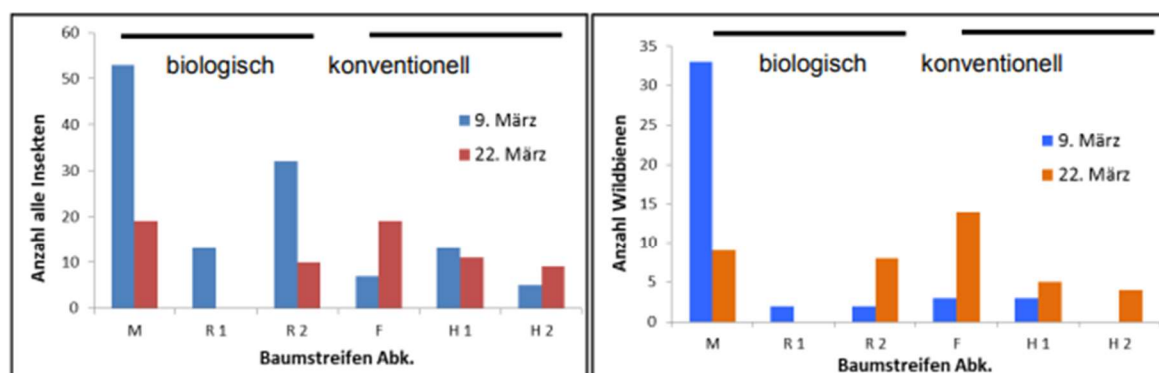


Abb. 4: Anzahl der Blütenbesucher an den einzelnen Baumstreifen bei den zwei Erfassungen. Die linken drei Flächen werden jeweils biologisch, die rechten drei Flächen konventionell bewirtschaftet. Links: Alle Insekten. Rechts: Nur Wildbienen. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keine hier Werte. Auf dem Baumstreifen H2 wurden am 9. März keine Wildbienen beobachtet.

Bewirtschaftungsform

Die Unterschiede bei den Individuenzahlen zwischen biologisch und konventionell bewirtschafteten Apfelanlagen und zwischen den einzelnen Flächen der Bewirtschaftungstypen variieren stark. Es scheint hier so, als ob in den biologischen Anlagen mehr Fliegen, welche bei der ersten Begehung die weitaus meisten Individuen stellten, vorkommen und in den konventionellen mehr Wildbienen (Abb. 4). Betrachtet man nur die erste Begehung, so sind die Individuenzahlen in den biologischen Anlagen deutlich höher als in dem zweiten Durchgang. Der Umfang dieser Untersuchung ist aber viel zu klein und die Streuung der Werte zu groß, um hieraus generalisierende Schlussfolgerungen zu ziehen. Dies gilt wohl auch für die Betrachtung der Artenvielfalt bei den Wildbienen. Die Gesamtartenzahlen der Wildbienen auf den einzelnen Flächen zeigen keine Unterschiede zwischen den beiden Bewirtschaftungstypen (Abb. 5).

Es ist deutlich, dass unabhängig von der Bewirtschaftungsform jede im März blühende Baumstreifen-Flora von mehreren Wildbienen-Arten aufgesucht wird.

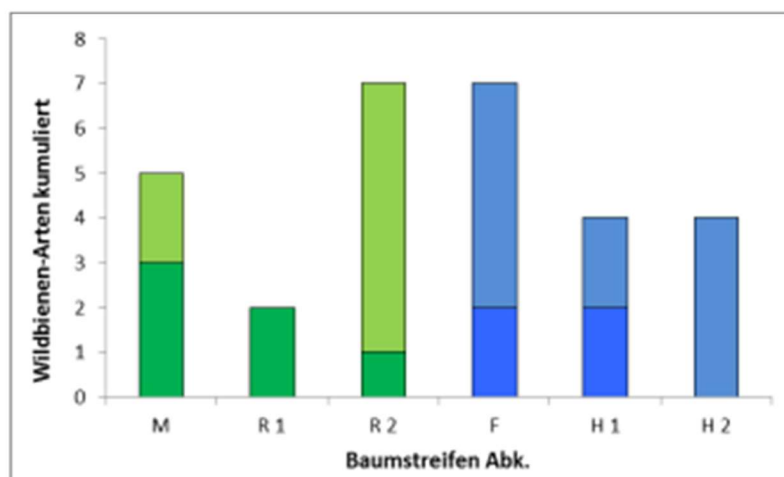


Abb. 4: Kumulierte Wildbienen-Artenzahlen für die einzelnen Baumstreifen über die beiden Erfassungen. Die ersten drei Flächen (grün) werden biologisch, die rechten drei Flächen (blau) konventionell bewirtschaftet. Die dunklere Farbe zeigt die Werte der ersten Begehung an, die hellere Farbe den Artenzuwachs durch die zweite Begehung. Bei der 2. Erfassung war der Streifen R 1 frisch umgebrochen, daher gibt es keinen Wert. Auf dem Baumstreifen H2 wurden bei der ersten Erfassung keine Wildbienen angetroffen.

Blütenbesuch

Im März ist das Angebot an blühenden Wildkräutern in den Baumstreifen quantitativ teilweise sehr groß, aber bzgl. der Artenvielfalt eher gering. Insgesamt wurden zehn blühende Pflanzenarten erfasst, von denen drei Arten den Blühaspekt deutlich dominieren. Dies sind der Persische Ehrenpreis (*Veronica persica*), die Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*) und das Behaarte Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*). Vereinzelt

blühten zudem *Veronica filiformis*, *Senecio vernalis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium hybridum*, *Stellaria media*, *Fumaria officinalis* und mit *Bellis perennis* auch eine Wiesenart der Fahrgassen. Im April kommen weitere Pflanzenarten hinzu. Pro Baumstreifen blühten jeweils drei bis sechs Arten, wobei meist ein oder zwei Arten dominierten. Da diese im März fast die einzige Nahrung für Blütenbesucher in den Obstanlagen sind, werden sie entsprechend stark aufgesucht.

Das Blütenangebot außerhalb der Baumstreifen wurde nicht systematisch erfasst, aber außer ein paar Gänseblümchen sowie vereinzelt den o. g. Unkräutern an Störstellen blühte im umgebenden Grünland und in den Fahrgassen nichts.

Für die Insekten sind die Rote Taubnessel und der Persische Ehrenpreis von herausragender Bedeutung, was sich im Blütenbesuch bei der Arten- und bei der Individuen-Vielfalt deutlich zeigt (Tab. 1). Neben den Wildbienen und zahlreichen Fliegen finden hier auch Hummelköniginnen und überwinternde Schmetterlinge, wie der Kleine Fuchs, ihre erste Nahrung. Auch Honigbienen sind an den blühenden Baumstreifen regelmäßig zu beobachten, wobei sie dort nicht dominieren. Der Blütenbesuch konnte nicht in jedem Fall dokumentiert werden, da die Arten- und Individuenerfassung Vorrang hatte.

Es ist zu erkennen, dass einige Wildbienen, bedingt durch ihre Körpergröße und Art der Mundwerkzeuge, nur bestimmten Blütenformen aufsuchen, während andere Blüten nicht genutzt werden können.

Tab. 1: Arten und Anzahl der Blütenbesucher für die einzelnen aufgesuchten Wildkräuter in den Baumstreifen in März. Die Werte sind für die sechs untersuchten Baumstreifen der Tafelobst-Anlagen kumuliert.

	Persischer Ehrenpreis (<i>Veronica persica</i>)	Behaartes Schaumkraut (<i>Cardamine hirsuta</i>)	Rote Taubnessel (<i>Lamium purpureum</i>)	Vogelmiere (<i>Stellaria media</i>)
Zweifarbige Sandbiene (<i>Andrena bicolor</i>)	1	-	-	-
Frühlings-Pelzbiene (<i>Anthophora plumipes</i>)	-	-	11	-
Wiesenhummel (<i>Bombus pratorum</i>)	-	-	3	-
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	-	-	1	-
Frühlings-Seidenbiene (<i>Colletes cunicularius</i>)	22	2	-	-
Grüne Schmalbiene (<i>Lasioglossum morio</i>)	1	-	-	-
Gehörnte Mauerbiene (<i>Osmia cornuta</i>)	4	-	2	-
Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)	-	-	1	-
Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>)	16	2	3	-
Fliegen (Diptera div.)	45	5	-	5
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)	-	-	2	-



Abb. 6: In den Baumstreifen bei Blütenbesuch fotografierte Wildbienen. Links: Männchen der Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*) am Persischen Ehrenpreis (*Veronica persicaria*) am 9. März in der Anlage M. Rechts: Männchen der Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*) an der Roten Taubnessel (*Lamium purpureum*) am 9. März in der Anlage R1.

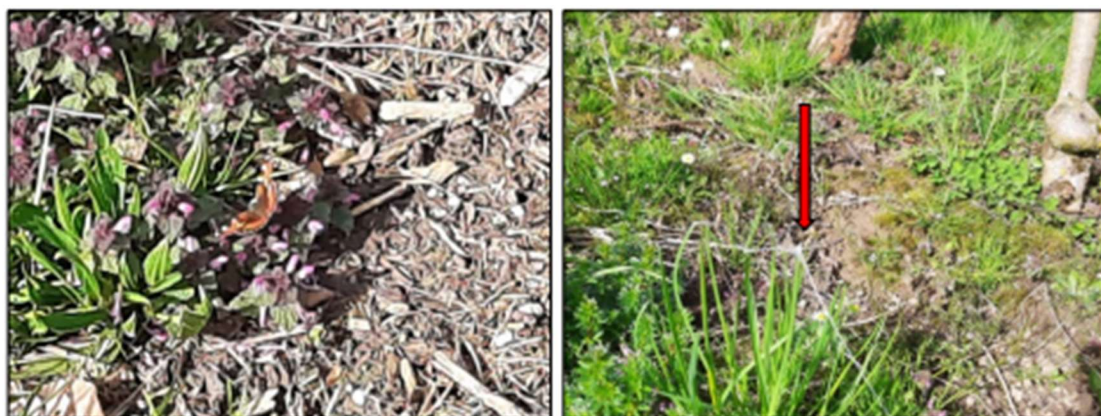


Abb. 7: Besonderheiten im Baumstreifen: Links: Blütenbesuch des Schmetterlings Kleiner Fuchs am Taubnessel. Rechts: Zeltdachartige Spinnfäden junger Tapezierspinnen (*Atypus piceus*) am Rand des Baumstreifens am 22.3.2024.

Neben den Blütenbesuchern wurde eine große Besonderheit am Rande eines konventionellen Baumstreifens (H1) beobachtet. Hier gab es ein zeltdachartiges Gespinnst junger Tapezierspinnen (*Atypus piceus*), welches sie zum Ausbreitungs-Driftflug bauen. Demnach hat hier eine Mutterspinne im Vorjahr erfolgreich in ihrem Nest gelebt und sich vermehrt. Diese landesweit seltene Art (RL V) bewohnt zumeist lückiges, extensiv bewirtschaftetes Grünland und kommt in der Region zerstreut vor. In den Obstlagen wurde diese markante Art nicht erwartet. Vermutlich hängt ihr Auftreten mit einem möglichen Vorkommen auf einer nahe gelegenen, extensiv bewirtschafteten Heuwiese zusammen.

Diskussion

In den Baumstreifen von Tafeläpfeln *kann* sich schon bis Mitte März eine moderat artenreiche und üppig blühende Unkrautflora entwickeln. Da es im zeitigen Frühjahr in den Obstanlagen wie auch generell in der freien Landschaft sonst kaum Blüten gibt, haben die Baumstreifen hier eine wichtige Rolle als erste Nahrung für die Blütenbesucher nach ihrer Winterruhe. Dies wird durch die zahlreichen Fliegen, Honig- und Wildbienen dokumentiert, die die Blüten in den Baumstreifen im Vorfrühling aufsuchen.

Die Bedeutung der Baumstreifen war Anfang März mit 123 Individuen, für die sechs Untersuchungsflächen kumuliert, wesentlich höher als bei der zweiten Begehung am 22. März, als 82 Individuen beobachtet wurden (korrigierter Wert). Die Korrektur war notwendig, da ein Baumstreifen am Tag zuvor im Rahmen der Regelpflege umgebrochen wurde. Dieser zeitige Eingriff verdeutlicht, dass der Zeitpunkt der Baumstreifenbehandlung lokal hohen Einfluss auf diese wichtige erste Nahrung für die Blütenbesucher haben kann. Ein früher Umbruch sollte daher möglichst vermieden werden. Dies fördert die Biodiversität und hält die Blütenbesucher in der Anlage, wo sie zur Obstblüte ja willkommen sind.

In den sechs untersuchten Baumstreifen blühten im März zehn verschiedene Wildkräuter, von denen nur drei häufig bis sehr häufig waren. Dies sind der Persische Ehrenpreis, die Rote Taubnessel und das Behaarte Schaumkraut. Die Blütenbesucher waren ganz überwiegend an Ehrenpreis und Taubnessel zu beobachten, die anderen Pflanzen sind hier nur von geringer Bedeutung. In Abhängigkeit von der Bodenart, Kultur und Bewirtschaftung können in anderen Obstanlagen andere Pflanzenarten vorkommen oder dominant sein.

Insgesamt wurden in den Baumstreifen 13 Wildbienen-Arten festgestellt. Angesichts des sehr kleinen Untersuchungsumfanges kann davon ausgegangen werden, dass weitere Arten, vor allem Sandbienen, Schmalbienen und Hummeln, hier zerstreut vorkommen. Die Honigbienen wurden regelmäßig, aber in vergleichsweise geringer Anzahl beobachtet. Auch für sie stellen die blühenden Baumstreifen eine wichtige erste Trachtquelle dar.

Aufgrund der verschiedenen Blütenformen und der artspezifischen Präferenzen der Wildbienen kommen viele Arten nicht an allen Blüten vor, sondern sind im März mit der eingeschränkten Blütenvielfalt vor Ort meist auf eine einzige oder wenige Pflanzenspezies angewiesen. Die Artenvielfalt bei den Frühblühern in den Baumstreifen ist entsprechend ausschlaggebend für die Anzahl an Insekten-Individuen und -Arten, die in den Obstanlagen die notwendige Nahrung finden.

Wie wichtig die Blühstreifen als erste Nahrung nach der Winterruhe sind, zeigt das unerwartet zahlreiche Auftreten der Frühlings-Seidenbiene. Die Art ist bei der Larvenernährung auf Weidenbäume spezialisiert und hält sich zum Blütenbesuch fast

nur dort auf. Bei der ersten Begehung blühten noch keine Weiden und so mussten die Tiere weit fliegen um in der offenen Landschaft nach der Winterruhe überhaupt Blüten zu finden. Das frühe Nahrungsangebot hat also positive Auswirkungen über die Obstanlagen hinaus.

Gerade an den ersten Vor-Frühlingstagen ist der Wert der Blüten extrem hoch, wie die sehr hohen Individuenzahlen am 9. März zeigen. Etwas später blühen schon die ersten der im Gebiet regelmäßig vorkommen Weiden. Gleichwohl sind vor allem die wenig mobilen Blütenbesucher, zu denen viele Wildbienen gehören, auf lokale Nahrung angewiesen.

Um die lokalen Blütenbesucher zu erhalten und zu fördern, sollte die letzte Bearbeitung der Baumstreifen im Spätsommer bzw. Herbst nicht zu spät erfolgen, damit die Keimlinge der Spontanflora noch vor Jahresende gut auflaufen und wachsen können. Hierdurch wird die Bodenerosion etwas gemildert und die Pflanzen kommen frühzeitig zur Blüte.

Anhang

1: Arten(gruppen) und Anzahl der Blütenbesucher an den sechs untersuchten Baumstreifen am 9.3.2024, mit Gesamthäufigkeiten und Mittelwert pro Standort.

	Datum	Gattung	Art	Fläche M	umgebrochen R 1	Fläche R 2	Fläche F	Fläche H 1	Fläche H 2	Sum	MW
1	9.3.24	Anthophora	plumipes	8	1			2		11	
2	9.3.24	Bombus	pratorum					1		1	
3	9.3.24	Colletes	cunicularius	23	1					24	
4	9.3.24	Lasioglossum	morio				1			1	
5	9.3.24	Osmia	cornuta	2		2	2			6	
	9.3.24	Apis	mellifera	15	2	5				22	
	9.3.24	Diptera	div	5	9	24	3	10	5	56	
	9.3.24	Kleiner Fuchs				1	1			2	
		alle Insekten	Arten	5	4	4	4	3	2		MW 3,67
			Individuen	53	13	32	7	13	5	123	20,50
		nur Wildbienen	Arten	3	2	1	2	2	0		1,67
			Individuen	33	2	2	3	3	0	43	7,17
		Wild- und Honigbienen	Arten	4	3	2	2	2	0		2,17
			Individuen	48	4	7	3	3	0	65	10,83

2: Arten(gruppen) und Anzahl der Blütenbesucher an den sechs untersuchten Baumstreifen am 22.3.2024, mit Gesamthäufigkeiten und Mittelwert pro Standort. Aufgrund des Umbruchs auf Fläche R1 und fehlender Daten, werden für eine Vergleichbarkeit der beiden Durchgänge die Gesamt-Individuenzahlen um ein Fünftel erhöht (= korr.)

	Datum	Gattung	Art	Fläche M	umgebrochen R 1	Fläche R 2	Fläche F	Fläche H 1	Fläche H 2	Sum	Sum2	korr.
1	22.3.24	Andrena	bicolor		x	1	1			2		
2	22.3.24	Andrena	minutula		x				1	1		
3	22.3.24	Andrena	minutuloides		x			2	1	3		
4	22.3.24	Anthophora	plumipes	4	x		1			5		
5	22.3.24	Bombus	pratorum		x	1	2	2	1	6		
6	22.3.24	Bombus	sylvanus		x	1				1		
7	22.3.24	Bombus	terrestris		x	1				1		
8	22.3.24	Lasioglossum	calceatum	1	x	1	5			7		
9	22.3.24	Lasioglossum	malachurum		x				1	1		
10	22.3.24	Lasioglossum	morio	3	x		3			6		
11	22.3.24	Osmia	cornuta	1	x	1	1	1		4		
12	22.3.24	Xylocopa	violacea		x	2	1			3	40	48
	22.3.24	Apis	mellifera	4	x		2	1	3	10	10	12
	22.3.24	Bombus	major	2	x	2		1		5		
	22.3.24	Diptera	div	4	x		3	4	2	13	18	21,6
		alle Insekten	Arten	7		8	9	6	6		MW 7,2	
			Individuen	19		10	19	11	9	68	13,6	
		nur Wildbienen	Arten	4		7	7	3	4		5	
			Individuen	9		8	14	5	4	40	8	
		Wild- und Honigbienen	Arten	5		7	8	4	5		5,8	
			Individuen	13		8	16	6	7	50	10	

Anhang 5: Bericht zum Thema Zikadenfauna von Dr. Herbert Nickel*

* basiert auf in Klopff- und Kescherproben gefangene Tiere im Projektzeitraum (2022-2024)
Hinweis: „Nickel, H.: Artenbestandserfassungen von Zikaden auf der Insel Mainau“ &
„Unveröffentlicher Bericht im Auftrag der Park Garten Forst Mainau GmbH

Artenbestandserfassungen von Zikaden im Naturschutzgebiet Bodenseeufer

Herbert Nickel



Endbericht September 2025

Auftraggeber:

Park Garten Forst (PGF) Mainau GmbH
Projekt „NSG Bodenseeufer“
D-78465 Insel Mainau GmbH
Betreuerin: Stefanie Höckendorff

Auftragnehmer:

Dr. Herbert Nickel
Zikaden, Biodiversität, Grasland
Ehregard-Schramm-Weg 2

37085 Göttingen

Nickel H. 2025: Ergebnisse von Artenbestandserfassungen an Zikaden im Naturschutzgebiet Bodenseeufer. – Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Park Garten Forst (PGF) Mainau GmbH im Rahmen des Projektes „NSG Bodenseeufer“. Insel Mainau und Göttingen, 46 pp.



Deckblattfotos (alle Gernot Kunz, Graz):

Linke Spalte: *Kyboasca maligna* – Amerikanische Apfel-Blattzikade; *Orientus ishidae* – Orientzirpe; *Metalimnus steini* – Gefleckte Marmorzirpe; *Fruticidia bisignata* – Weißdornblattzikade. **Mittlere Spalte:** *Arthaldeus striifrons* – Rohrschwingelzirpe; *Dictyophara europaea* – Europäischer Laternenträger; *Asiraca clavicornis* – Schaufelspornzikade; *Paradelphacodes paludosa* – Sumpfspornzikade; **Rechte Spalte:** *Zygina flammigera* – Gemeine Feuerzikade; *Cercopis vulnerata* – Gemeine Blutzikade; *Eupteryx calcarata* – Rain-Nesselblattzikade; *Stictocephala bisonia* – Büffelzikade.

Inhalt

0.	Zusammenfassung
1.	Einleitung
2.	Untersuchungsgebiet
3.	Material und Methoden
4.	Ergebnisse und Diskussion
4.1	Gesamtfang
4.2	Dominanzverhältnisse
4.3	Unterschiede zwischen Kescher- und Klopffproben
4.4	Gefährdete Arten
4.5	Neozoen
4.6	Die dominanten Arten
4.7.	Spezielle Fragen
5.	Abschließende Bewertung der Zikadenfauna
6.	Vorschläge zum Schutz von Zikaden und anderen Graslandinsekten
7.	Literatur

Anhang

- Anhang 1: Zikaden-Artenabelle mit Angaben zu Ökologie und Gefährdung
 Anhang 2: Liste der geografisch und ökologisch noch zu erwartenden Zikadenarten
 Anhang 3: Zikadenfotos (alle Gernot Kunz, Graz)

0. Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes „NSG Bodenseeufer“ wurden im Auftrag der Park Garten Forst (PGF) Mainau GmbH Zikaden aus Kescherfängen und Klopffproben bearbeitet. Insgesamt wurden 7.643 Individuen (einschließlich Larven) bearbeitet und zum größten Teil auch auf Artniveau bestimmt. Enthalten waren insgesamt 102 Arten, von denen 7 aufgrund von fehlenden Männchen oder Adulten nicht ganz sicher auf Artniveau zuzuordnen waren. Die Aussagekraft hinsichtlich der Zikaden ist etwas eingeschränkt durch die verwendeten Sammelmethode, zumal viele der für die Zikaden spezifischen Wirtspflanzen mutmaßlich nicht beprobt wurden und keine Motorsaugproben entnommen wurden, die das epigäische Artenspektrum stärker erfassen würden. Die beiden Erfassungsmethoden unterschieden sich sehr stark in ihren Artenspektren und ergänzten sich daher sehr gut. In den Kescherproben waren von den 102 insgesamt erfassten Arten 92 in 4.656 Individuen vertreten, in den Klopffproben nur 36 Arten in 2.985 Individuen. Erwartungsgemäß nahm – besonders in den Klopffproben – die Gruppe der Gehölzbesiedler hohe Ränge in der Dominanzkurve ein, während in den Kescherproben, die v.a. den höheren Bereich der Gras- und Krautschicht abdecken, die Gruppen der Pionierarten (die meist stärker flugaktiv sind) und der Eurytopen stärker vorherrschen. Die vorliegende Zusammenstellung enthält eine Übersicht der vorgefundenen Arten und eine Vorab-Auswertung im Hinblick auf die Dominanzen und das Vorkommen gefährdeter Arten sowie auf den Lebensstrategietyp. Diskutiert werden auch die Artenspektren der beiden Fangmethoden. Abschließend wird noch eine naturschutzfachliche Bewertung ausgesprochen.

Die Artenzahl von 102 kann als durchaus hoch bezeichnet werden, dürfte allerdings tatsächlich aufgrund der vorhandenen Lebensräume und Wirtspflanzen mindestens doppelt so hoch liegen, wobei gerade auch seltene und daher eher gefährdete Arten in den Fängen unterrepräsentiert sein dürften. Geografisch und ökologisch sind sogar noch rund 240 weitere Arten möglich.

Besonders bemerkenswert ist eine Art der Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht) der Roten Liste von Baden-Württemberg, nämlich die Sumpfszirpe (*Athysanus quadrum*). Zusätzlich wurden aus der Roten Liste der Zikaden Deutschlands 3 Arten der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) und 6 Arten der Kategorie 3 (gefährdet) nachgewiesen. Aus der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs waren es 2 Arten der Gefährdungskategorie 2 und ebenfalls 6 Arten der Kategorie 3. Hinzu kamen für beide Rote Listen jeweils 8 Arten der Vorwarnliste.

Bemerkenswert waren auch 5 Neozoen, die insgesamt in hohen Individuenzahlen vertreten waren mit der Orientzirpe (*Orientus ishidae*) die vierthäufigste und mit der Amerikanischen Apfelblattzikade (*Kyboasca maligna*) die fünfhäufigste Art stellten. Die Chinesische Rautenzirpe (*Hishimonus hamatus*) war bisher in Deutschland nur von Ober- und Mittelrhein und Neckar bekannt, wohingegen die Büffelszirpe (*Stictocephala bisonia*) schon seit 1998 vom Bodensee bekannt ist. Das fünfte Neozoon, die Trespenschlängelzirpe (*Hardya helgae*) ist seit 2013 vom Bodensee bekannt und besiedelt als Degenerationszeiger teils in großer Zahl die aufgrund von Koppel-Umtriebsweide bromisierten Magerrasen.

Zum Schutz und zur Förderung insbesondere der seltenen und gefährdeten Zikadenarten wird eine Zusammenlegung und Vergrößerung der verbliebenen Niedermoorflächen vorgeschlagen, die dann sehr extensiv und nach Möglichkeit ganzjährig beweidet werden sollten. Als Weidetiere eigneten sich u.a. Hinterwälder Rinder, Exmoorponies oder auch Wasserbüffel. Referenz ist hierbei die bis weit ins 19. Jahrhundert praktizierte und z.B. auf Gemälden dargestellte Rinderbeweidung der örtlichen Bauernfamilien.

1. Einleitung

#entfällt

2. Untersuchungsgebiet

#entfällt

3. Material und Methoden

Allgemeiner Teil entfällt. Hier soll nur die Eignung von Zikaden als Indikatorgruppe für die Intensität der Grünlandnutzung dargestellt werden.

Aufgrund hoher Siedlungsdichten, großer Artenzahl, schneller Reaktion auf Nutzungsänderungen, einfacher und standardisierbarer Erfassung und v.a. differenzierter Lebensstrategien eignen sich die Zikaden sehr gut für zoologische Bewertungen und Erfolgskontrollen von Pflegemaßnahmen im Grünland (Achtziger et al. 2014, Biedermann et al. 2005).

Hinsichtlich ihrer Lebensstrategien teilen Nickel & Achtziger (2005) die mitteleuropäischen Grasland-Zikadenarten anhand des **SOEP-Schemas** in vier verschiedene Gruppen ein, nämlich die Stenotopen (S), die Oligotopen (O), die Eurytopen (E) und die Pionierarten (P). Dabei können für eine Grobunterteilung Stenotope und Oligotope als Spezialisten, Eurytopen und Pionierarten als Generalisten zusammengefasst werden. Dieses Einteilungsschema soll im folgenden Text und in Abb. 9 und 10 näher dargestellt werden.

Die erste Gruppe der Generalisten sind die **Pionierarten**, klassische R-Strategen, die als Einflieger, quasi als Luftplankton, in fast allen Landlebensräumen niedergehen und sich überall dort rasch fortpflanzen können, wo die Bedingungen gerade günstig sind. In der modernen, intensiv genutzten Agrarlandschaft sind das oft die einzigen Zikadenarten, die auf den vielschürigen Wiesen und Rotationsweiden mit häufiger Düngung anzutreffen sind. Sie sind fast immer langflügelig und gute Flieger, leben fast immer polyphag an verschiedenen Pflanzenfamilien und bilden mindestens zwei, manchmal sogar drei Generationen pro Jahr. Die zweite Gruppe von Generalisten sind die **Eurytopen**, also anspruchslose Allerweltsarten, die in nahezu allen Graslandtypen von der Fettwiese hin zu Niedermooren und Halbtrockenrasen vorkommen. Auch sie sind gute Kolonisatoren, brauchen aber i.d.R. mehr Zeit für eine Neubesiedlung und tendieren bereits etwas zur Kurzflügeligkeit und zu moderater Wirtsspezifität. Die meisten leben oligophag an verschiedenen Gräsern. Auch die Spezialisten lassen sich in zwei Gruppen aufteilen. Die **Oligotopen** weisen eine deutlich stärkere Spezialisierung hinsichtlich des Mikroklimas oder bestimmter Strukturelemente auf. Die Tendenz zur Kurzflügeligkeit und zur verringerten Flugaktivität ist stärker, ebenso zum engeren Wirtsspektrum und zu geringerer Generationenzahl. Die **Stenotopen** schließlich sind darüber hinaus monophag an Wirtspflanzen einer Art oder einer Gattung gebunden (monophag 1. oder 2. Grades). Für die einzelnen Zikadenarten kann der Strategietyp der Tab. 1 im Anhang entnommen werden.

Die vier genannten Gruppen zusammen werden als Horizontalsiedler bezeichnet, da sie auf die Krautschicht beschränkt sind. **Auf Standorten, wo die regelmäßige Mahd wegfällt** (und nicht durch Intensivweide ersetzt wird), **also auf Brachen, Extensivweiden und in anderen halboffenen Landschaften** (zu denen im weiteren Sinne auch die Straßenränder gehören, sofern Gehölze absichtlich gepflanzt oder stehen gelassen werden), **können zwei weitere artenreiche Gruppen hinzukommen**, nämlich die **Stratenwechsler** und die **Gehölzbesiedler**. Diese benötigen Gehölze als vertikale Strukturen und sind daher prinzipiell langflügelig. Nach dem SOEP-Schema lassen sie sich nicht einteilen und **können den übrigen Gruppen als Vertikalsiedler gegenübergestellt werden** (Abb. 9).

	Strategie	Biotopspektrum	Flügelgröße/ Flugaktivität	Nahrungsbreite	Generationen pro Jahr
Horizontalsiedler	PIONIERS	Meist in frühen Sukzessionsstadien	Langflügelig, Einflug fast überall	Polyphag	2-3
	EURYTOPE	Breit	Kurz- oder langflügelig Flugaktivität mäßig	Meist oligophag	Meist 2
	OLIGOTOPE	Mäßig bis eng	Kurz- oder langflügelig Flugaktivität mäßig	Meist oligophag	1 oder 2
	STENOTOPE	Eng bis mäßig	Kurzflügelig (mind. ♀♀)	Monophag	1 oder 2
Vertikalsiedler	STRATENWECHSLER	Wechsel zwischen Vegetationsschichten	Langflügelig	Oft temporär stenophag	1
	GEHÖLZBESIEDLER	Permanent Strauch- oder Baumschicht	Langflügelig	Mono-, seltener oligo-/polyphag	1 oder 2

Abb. 1: Schematische Einteilung der Lebensstrategien von Zikaden, verändert nach Nickel & Achtziger (2005) und Nickel et al. (2016a). Daten zur Biologie nach Nickel (2003) und Datenbank Nickel.

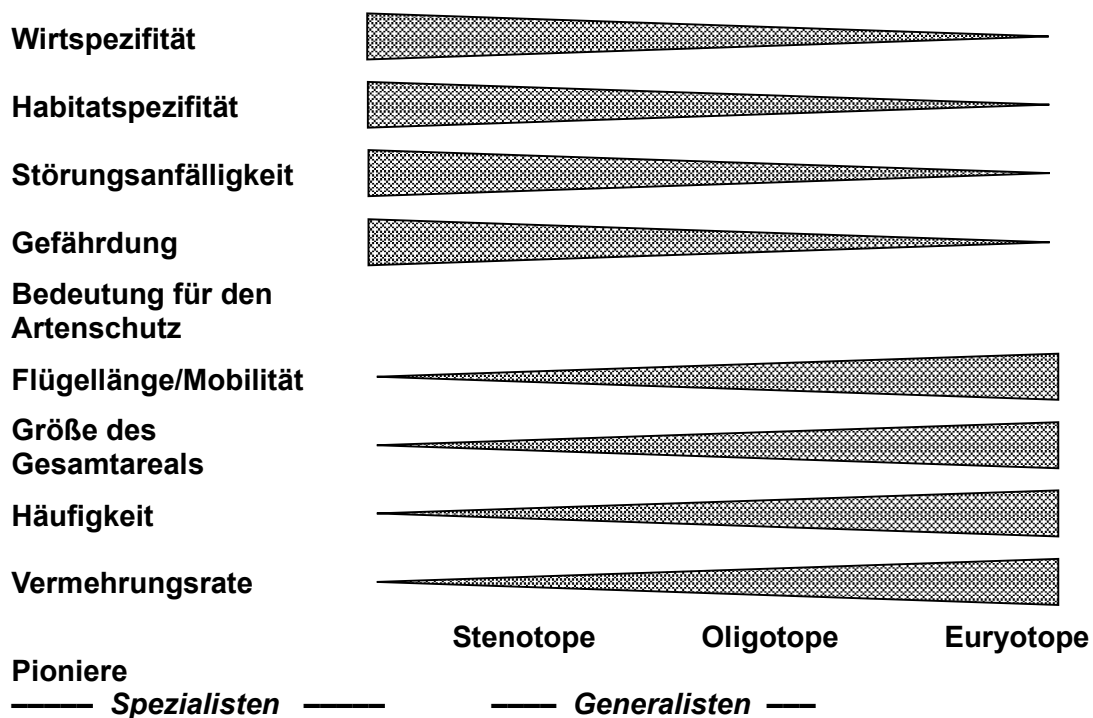


Abb. 2: Schematische Darstellung ökologischer und naturschutzfachlicher Parameter epigäischer Zikaden („Horizontalsiedler“) nach dem SOEP-Schema (s.o.). Auf halboffenen Standorten (z.B. Extensivweiden, Altbrachen) mit Gehölzaufwuchs kommen noch die sehr artenreichen „Vertikalsiedler“ mit den Stratenwechslern und permanenten Gehölzbesiedlern hinzu.

Die **Gehölzbesiedler** oder **Arborikole** verbringen ihren gesamten Lebenszyklus im Kronenraum von Bäumen oder auf Sträuchern und fehlen im gemähten Grasland vollkommen, da der Schnitt die Ansiedlung und Verjüngung ihrer Wirtspflanzen verhindert. Vielen Arten genügt aber schon ein Einzelbaum oder -strauch, oder sie meiden den geschlossenen Wald, so dass ein Gebüsch, eine Hecke oder ein Waldrand die Zikadendiversität eines Standortes deutlich erhöhen können. In dieser Gruppe finden sich sowohl monophage wie auch polyphage Arten. Alle Individuen sind langflügelig, da sie auf ihren dreidimensionalen Wirtspflanzen mobil sein müssen.

Für die **Stratenwechsler** gilt ähnliches, doch verbringen sie einen Teil ihres Lebens, i.d.R. die Larvalphase, in der Krautschicht oder im Boden. Da die meisten Arten dort an anderen Pflanzen saugen als in der Adultphase, in der sie meist zur Paarung und Eiablage in die Kronenschicht oder auch auf hochwüchsige krautige Pflanzen aufsteigen, wären sie eigentlich als polyphag einstuftbar. Tatsächlich addieren sich aber ihre Ansprüche an den Larval- und Adultlebensraum, so dass oft eine besonders starke Habitatspezialisierung vorherrscht.

Oft zu Unrecht sind diese beiden Gruppen in Naturschutz und Landschaftspflege als „Sukzessionszeiger“ mit einem negativen Image belegt, weil der Fokus dort lange Zeit auf besonders lichtliebenden Arten lag. Tatsächlich sind aber viele dieser Arten in der „entsaumten“, von scharfen Übergängen geprägten modernen Kulturlandschaft selten geworden und bedürfen eines verstärkten Schutzes.

Insgesamt ergeben sich also hieraus die folgenden Zusammenhänge:

- (i) Je geringer die Gesamtartenzahl und je stärker die Dominanz der Generalisten (also Pioniere und Eurytope), desto stärker ist der Lebensraum von Eintönigkeit und Störungen geprägt (an Straßenböschungen z.B. durch ungünstige Pflegemaßnahmen, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen besonders durch Mahd, intensive (Kahlfraß-)Beweidung und Düngung und desto geringer ist sein Wert für den Natur- und Artenschutz.
- (ii) Je höher die Gesamtartenzahl und je stärker die Dominanz von Spezialisten, desto mannigfaltiger ist der Lebensraum hinsichtlich ökologischer Nischen, desto störungsärmer ist er und desto größer ist sein Wert für den Natur- und Artenschutz.
- (iii) Wird durch den Wegfall der Mahd und den dann ermöglichten Aufwuchs von Hochstauden und Gehölzen bzw. durch deren Duldung oder Anpflanzung die Vegetation stärker dreidimensional, ergeben sich Lebensmöglichkeiten für zwei weitere, sehr artenreiche Gruppen, nämlich die Stratenwechsler und die permanenten Gehölzbesiedler, welche die lokale Diversität nochmals stark erhöhen können. Zusätzlich begünstigt ein moderater Gehölzaufwuchs durch eine weitere räumliche Diversifizierung der bodennahen Vegetation auch die Ansiedlung weiterer (z.B. schattenliebender) Spezialisten in der Grasschicht.
- (iv) Mit fortlaufender Sukzession und Gehölzaufwuchs werden im Laufe von Jahrzehnten die Krautschicht und ihre Fauna verdrängt. Da insgesamt rund zwei Drittel der mitteleuropäischen Zikadenarten in der Krautschicht leben und nur ein Drittel auf Gehölzen, bedeutet dies einen starken Rückgang der Diversität. In der heute vielerorts vorherrschenden Klimax-Gesellschaft, einem Hochwald mit starker Dominanz der Rotbuche, wird die Krautschicht weitgehend von früh blühenden Geophyten dominiert, die für sehr viele phytophage Insekten aufgrund des Verschwindens ihrer grünen Blattmasse ab Mai grundsätzlich ungeeignet sind.

Diese Zusammenhänge sind plausibel, inzwischen durch zahlreiche Feldstudien in verschiedenen Teilen Mitteleuropas empirisch belegt und lassen sich auf alle Formen des vom Menschen bewirtschafteten Grünlandes, einschl. Straßenböschungen übertragen (Achtziger et al. 2014; Biedermann et al. 2005; Nickel & Achtziger 1999, 2005; Nickel & Hildebrandt 2003; Nickel et al. 2016b, Nickel 2019).

4. **Ergebnisse und Diskussion**

4.1 **Gesamtfang**

Insgesamt wurden im Rahmen der Untersuchung 7.643 Zikaden (einschl. Larven) in 95 Arten erfasst. Tabelle 1 im Anhang listet alle gefundenen Arten auf, mit Angaben zu Wirtspflanzen, Nahrungsbreite, Standortpräferenzen, Lebensstrategien (kombiniert nach Nickel & Achtziger 1999, 2005; Nickel & Remane 2002; Nickel 2003, 2010, 2022) und Gefährdungsstatus anhand der Roten Listen der Zikaden Deutschlands (nach Nickel et al. 2016) und Baden-Württembergs (nach Nickel & Bückle 2025).

Tab. 1 zeigt eine Übersicht der bemerkenswertesten Arten, insbesondere diejenigen der Roten Listen, über dominante Arten und über Neozoen. Die drei Gruppen (ohne die Arten der Vorwarnliste) sollen in Kap. 4.4, 4.5 und 4.6 näher charakterisiert werden.

4.2 **Dominanzverhältnisse**

Abb. 3 zeigt die Dominanzverhältnisse der 21 häufigsten Arten. Eine kleine, aber insgesamt unbedeutende Unschärfe kommt hier dadurch zustande, dass in einigen Gattungen die ♀♀ nur unsicher zu bestimmen sind und nur nach der Anwesenheit von sicher bestimmten ♂♂ in derselben Probe oder anhand des Gesamtanteils von ♂♂ zugeordnet wurden. Dies betrifft die Gattungen *Macrosteles*, *Hebata* und *Edwardsiana*.

Unter Zugrundelegung der Einteilung der Arten in die in Kap. 3 definierten Strategietypen ergibt sich folgendes Bild: Zwei Gruppen dominieren stark, zum einen die Pionierarten, die die Ränge 1 (*Macrosteles laevis*), 3 (*Laodelphax striatella*) und 14 (*Javesella pellucida*) mit insgesamt rund 32 % Anteil an der Gesamtindividuumsumme, zum anderen die Gehölzbesiedler, die die Ränge 2 (*Hebata vitis*), 4 (*Ribautiana debilis*), 5 und 6 (die beiden Neozoen *Orientus ishidae* und *Kyboasca maligna*), 8 (*Edwardsiana crataegi*), 10 (*Edwardsiana rosae*), 12 (*Zygina flammigera*) und 19 (*Fruticidia bisignata*) mit insgesamt 37 % der Gesamtindividuumsumme belegen. Deutlich geringer sind die Eurytopen (11 %) und die Oligotopen (13 %) vertreten und erst auf Rang 18 ist mit *Megadelphax sordidula* nur eine einzige Stenotope unter den 20 häufigsten Arten vertreten. Insgesamt stellen die Stenotopen nur knapp 5 % der Gesamtindividuenzahl.

4.3 **Unterschiede zwischen Kescher- und Klopffproben**

Die beiden verwendeten Methoden zeigten einerseits sehr unterschiedliche Resultate und ergänzten sich andererseits aber hinsichtlich der erfassten Artenspektren sehr gut. In den Kescherproben waren 92 Arten in 4.656 Individuen vertreten, in den Klopffproben nur 36 Arten in 2.985 Individuen. Das bedeutet also, dass von den insgesamt 102 gefundenen Arten 90,2 % mit dem Kescher erfasst wurden, während der Klopfschirm nur 35,3 % erfasste. Zu erklären ist dieser Befund recht gut, denn der überwiegende Teil der mitteleuropäischen Zikaden lebt in der Krautschicht, in der wiederum in der Praxis viele Gehölzbesiedler anzutreffen sind, wenn auch nur in geringer Zahl und vermutlich auf Ausbreitungsflug.

Umgekehrt sind in der Gehölzschicht nur wenige Krautschichtbesiedler anzutreffen.

Abb. 4 zeigt die Dominanzen aufgetrennt nach den beiden Fangmethoden. Hier ist gut zu erkennen, dass mit Kescher und Klopfschirm gänzlich verschiedene Artengruppen erfasst werden. Während in den Kescherproben erwartungsgemäß die verschiedenen spezialisierten Krautschichtbesiedler, und darunter wiederum die Pionierarten und Eurytopen dominieren,

sind es in den Klopffproben fast ausschließlich Gehölzbesiedler. Erst auf Rang 9 liegt die ausgesprochen polyphage und eurytope Wiesen-

Tab. 1: Übersicht der bemerkenswertesten Zikadenarten im Untersuchungsgebiet. Abkürzungen Strategietyp: P = Pionierart, E = eurytope Graslandart, O = oligotopie Graslandart, S = stenotopie Graslandart, SW = Stratenwechsler, G = Gehölzbesiedler (nach Nickel & Achtziger 1999, 2005 und Nickel 2003 und Datenbank – s. Kap. 3). Gefährdung nach der Roten Liste der Zikaden Deutschlands (RL D) nach Nickel et al. (2016a), nach der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs (RL BW) nach Nickel & Bückle (2025). 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, ♦ = Neozoon.

Art	Bemerkung	Strategie- typ	Rote Liste		Fangsumme		
			DE	BW	Kesc	Klopfer	
Naturschutzfachlich wertvolle Arten							
<i>Aphrodes diminuta</i>	oligotraphent	O	V	3	3		
<i>Aphrophora major</i>	schwach tyrphophil	SW	3	2	3		
<i>Arthaldeus striifrons</i>	hygrophil	S	V	V	28		
<i>Athysanus quadrum</i>	schwach tyrphophil	S	2	1	1		
<i>Cercopis vulnerata</i>		SW		V	23	1	
<i>Delphax cf. pulchellus</i>	hygrophil	S	3	3	1		
<i>Dictyophara europaea</i>	xerophil	O	3	V	1		
<i>Euides basilinea</i>	hygrophil	S	V		3		
<i>Forcipata citrinella</i>	hygrophil	S	V		105		
<i>Kelisia guttula</i>	oligotraphent	S	3	3	4		
<i>Leptofloria leptosoma</i>	hygrophil	S	3	V	3		
<i>Macrosteles viridigriseus</i>	hygrophil	O	V	V	152		
<i>Megadelphax sordidula</i>		S	V	V	86		
<i>Metalimnus steini</i>		S		3	2		
<i>Paradelphacodes paludosa</i>	tyrphophil	S	2	3	3		
<i>Paralimnus phragmitis</i>	hygrophil	S	V	V	2		
<i>Sorhoanus assimilis</i>	tyrphophil	S	3	3	5		
<i>Stroggylocephalus livens</i>	tyrphophil	S	2	2	1		
<i>Xanthodelphax straminea</i>		S	V	V	4		
Dominante Arten							
<i>Macrosteles laevis</i>		P			1.429	8	
<i>Hebata vitis</i>		G			14	1.052	
<i>Laodelphax striatella</i>		P			656	2	
<i>Ribautiana debilis</i>		G			8	448	
<i>Euscelis incisus</i>					253		
<i>Edwardsiana crataegi</i>					3	239	
<i>Psammotettix confinis</i>					195	3	
<i>Edwardsiana rosae</i>						174	

Neozoen und „Störzeiger“					
<i>Ditropsis flavipes</i>	Bromisierungszeiger	S	4		
<i>Hardya helgae</i>	Neozoon, Bromisierungszeiger	S	7		
<i>Hishimonus hamatus</i>	Neozoon	G	1		
** <i>Kyboasca maligna</i>	Neozoon	G	5	279	
* <i>Orientus ishidae</i>	Neozoon	G	4	350	
<i>Stictocephala bisonia</i>	Neozoon	SW	30	15	

* = zugleich auf Dominanzrang 5; ** = zugleich auf Dominanzrang 4

schaumzikade (*Philaenus spumarius*). Auch die Gefährdungssituation der beiden Artenspektren unterscheidet sich stark, denn von allen 19 Arten mit insgesamt 431 Individuen der Roten Listen einschließlich der Vorwarnlisten stammt nur ein einziges Individuum aus den Klopfpfunden. Dabei handelt es sich nur um ein einziges und sicherlich verflagenes oder aufgeschrecktes Exemplar von *Cercopis vulnerata*, die in 23 Exemplaren in den Kescherproben war und auch nur auf der Vorwarnliste steht.

Die 10 insgesamt häufigsten Arten waren sehr ungleich auf die beiden verschiedenen Fangmethoden verteilt (Tab. 1). Dabei dominierten 6 Arten in den Klopfpfunden und 4 in den Kescherproben. Die geeignetere Fangmethode lieferte in allen 10 Fällen jeweils mehr als 98 % der Individuenzahlen.

Hinsichtlich der Neozoen wurden alle 5 Arten mit dem Kescher erfasst, aber nur 3 mit dem Klopfschirm. Andererseits waren die beiden sehr individuenreichen Arten *Orientus ishidae* mit 350 Individuen im Klopfschirm, aber nur 4 im Kescher, ähnlich verhielt es sich mit *Kyboasca maligna*, die in 279 Individuen im Klopfschirm, aber nur in 5 im Kescher gefunden wurde.

4.4 Gefährdete Arten

Bezüglich der Roten Liste der Zikaden Deutschlands wurden 3 Arten der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) und 6 Arten der Kategorie 3 (gefährdet) nachgewiesen. Bezüglich der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs waren es 1 Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht), 2 Arten der Gefährdungskategorie 2 und ebenfalls 6 Arten der Kategorie 3. Hinzu kamen für beide Rote Listen jeweils 8 Arten der Vorwarnliste.

Diejenigen Arten, die in mindestens einer der beiden vorliegenden Roten Listen, also Deutschlands oder Baden-Württembergs, in der Kategorie 3 (gefährdet) oder höher gelistet sind, sollen hier hinsichtlich ihrer Biologie und Verbreitung in Mitteleuropa näher erläutert werden. Angaben zur letzteren basieren im Wesentlichen auf Angaben aus Nickel (2003) und der inzwischen umfangreichen baden-württembergischen Zikaden-Datenbank, die im Rahmen der Erstellung der Roten Liste (Nickel & Bückle 2025) zusammengetragen wurde. Insgesamt ist die Zikadenfauna des Bodenseegebietes und besonders auch der Feuchtgebiete relativ gut bekannt, v.a. durch quantitative Ergebnisse einer unveröffentlichten Studie von Rösch zur Zikadenfauna von insgesamt 20 Riedwiesen im Jahr 2017, umfangreiche Erfassungen der beiden Rote-Liste-Autoren (s.o.) im Zeitraum 2013 bis 2020 und eine detaillierte Studie auf einer extensiven Rinderweide in der Umgebung von Markdorf (Nickel & Rösch 2021). Insgesamt ist die Datenbasis damit sicherlich nicht vergleichbar mit den besser erfassten Heuschrecken oder Tagfaltern. Die Tatsache, dass aber gerade seltene

Arten gezielt an der Wirtspflanze gesucht werden können, ermöglicht auch Negativnachweise und damit wiederum relativ gute Aussagen zur Frequenz.

***Aphrodes diminuta* Rib. – Kleine Erdzikade**

RL D:

V, RL 3 BW

Diese lange Zeit verkannte Art lebt auf mageren, nassen bis wechsellrockenen Standorten, vorwiegend in Großseggensümpfen und Röhrichten, auf Magerwiesen und -weiden. Sichere Wirtspflanzenangaben liegen aus Deutschland nicht vor, aus Russland werden verschiedene Lippenblütler (Fabaceae) angegeben. In Deutschland ist ihre Verbreitung nur lückenhaft bekannt, doch kommt sie wohl in allen Großregionen vor, mit Schwerpunkt in submontanen und montanen Lagen des mittleren und südlichen Teils. In den Mittelgebirgen wird sie regelmäßig noch auf 1200 m ü.NN gefunden, in den Bayerischen Alpen mindestens bis 1.800 m, in Graubünden (Schweiz) noch auf 1.900m ü.NN.

Im Gebiet nur 1 sicherer Fund: 1 ♂, 202403_KE_6 (Datensatz 632). Allerdings konnten insgesamt 28 ♀♀ und Larven dieser Gattung nicht auf Artniveau bestimmt werden, so dass sich hier möglicherweise noch weitere Tiere dieser Art befinden.

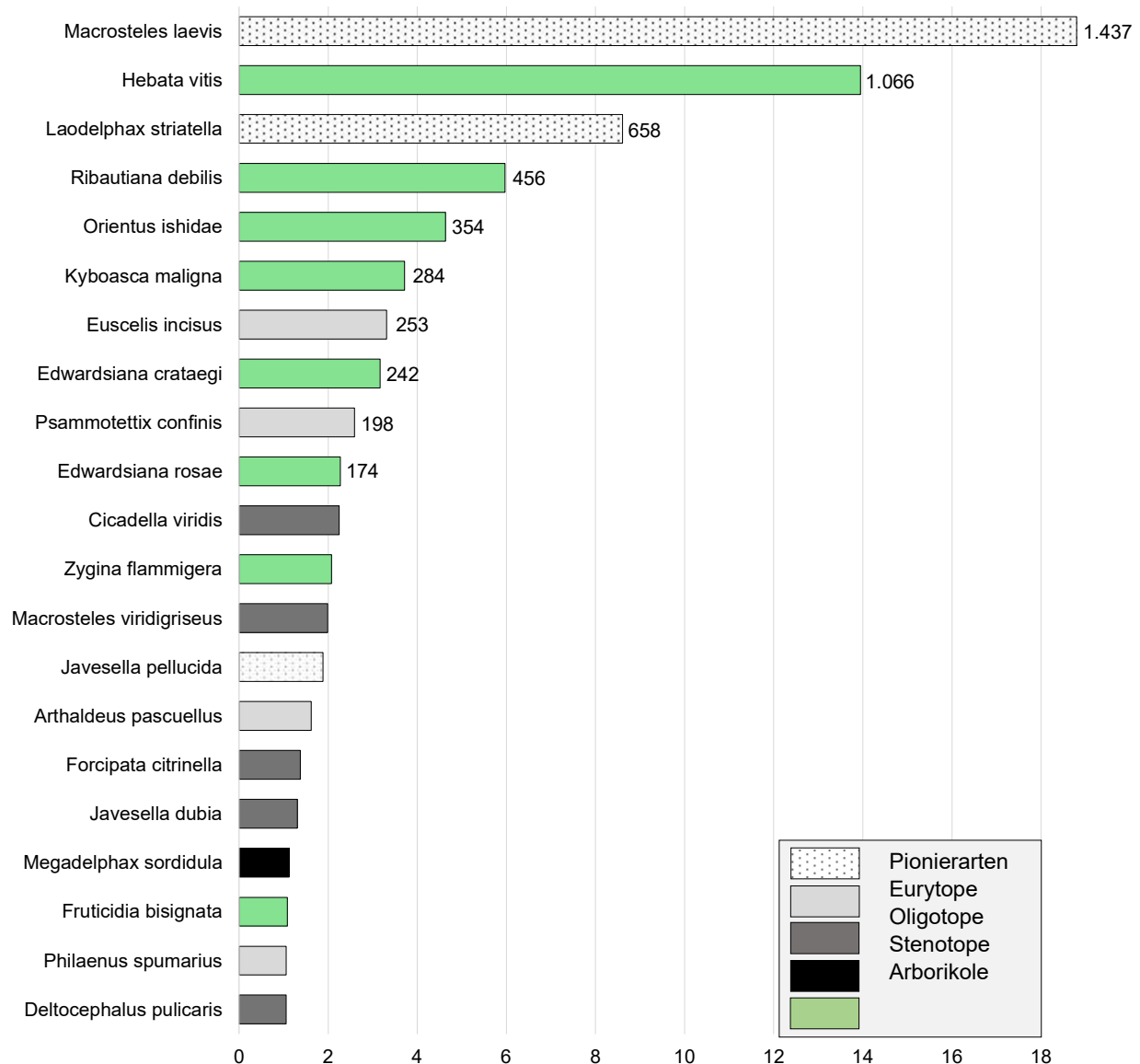


Abb. 3: Dominanzen (in %) der 21 häufigsten Zikadenarten in den Fängen. Die Farbe bzw. Schattierung der Balken zeigt den Strategietyp an (siehe Kap. 3). Die Zahlen neben den 10 oberen Balken geben die Individuensummen wieder. Beachte, dass *Orientus ishidae* und *Kyboasca maligna* (Ränge 6 und 7) Neozoen sind.

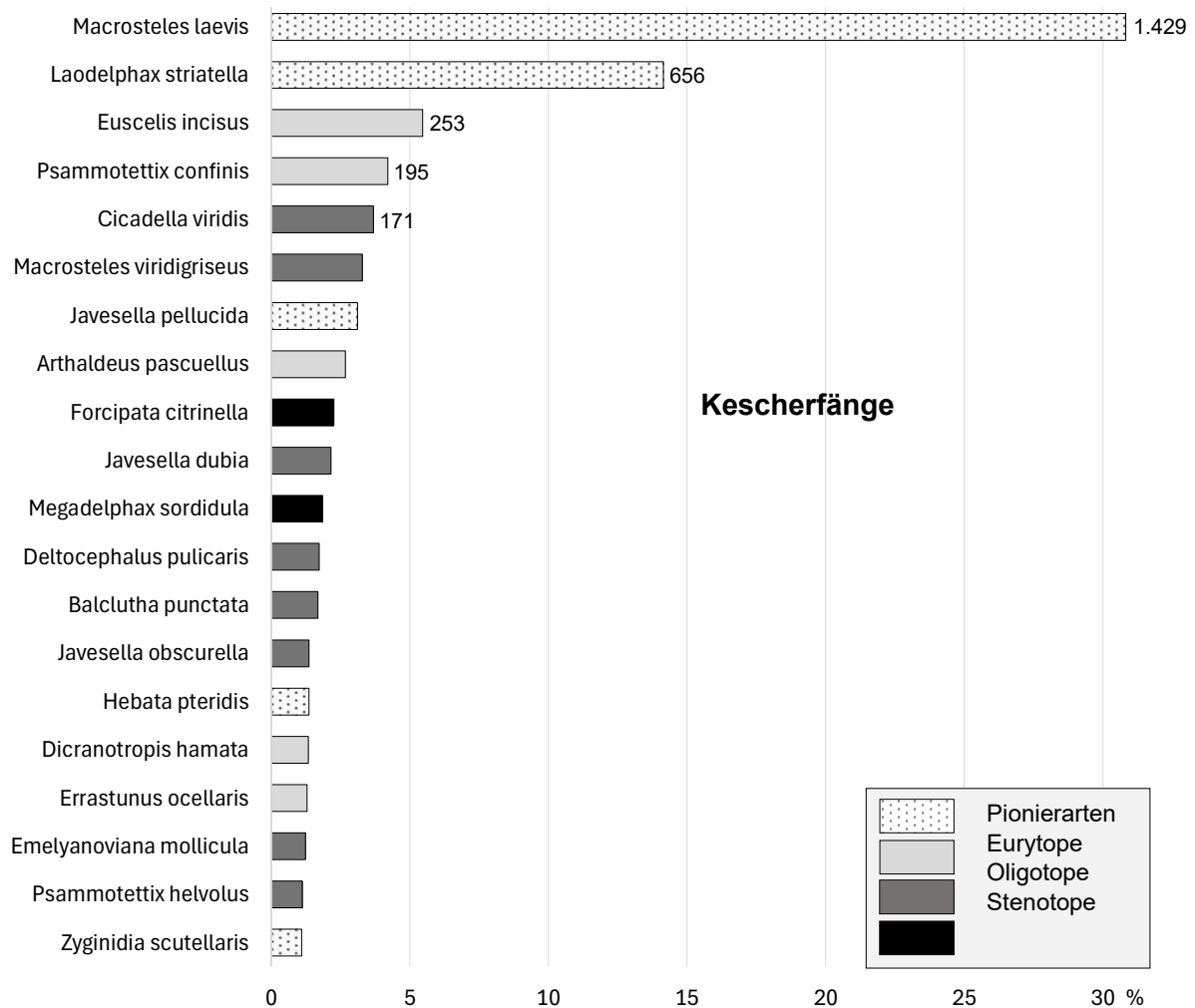
***Aphrophora major* Uhl. – Riesenschaumzikade**

RL 3

D, RL 2 BW

Diese größte mitteleuropäische Schaumzikade lebt auf feuchten bis nassen Standorten mit verstreuten Gehölzen oder in der Nähe von Waldrändern, v.a. in Nieder- und Zwischenmooren, sowohl auf extensiv beweideten, einschürigen wie auch ungenutzten Flächen. Adulte Tiere sind meist auf *Salix* und *Betula*, aber auch in der Krautschicht in Großseggen- und Schilfbeständen zu finden, die Schaumballen vorwiegend in der Krautschicht, z.B. an *Phragmites*, *Molinia*, Großseggen und *Pedicularis*. In Deutschland kommt die Art nur lokal und oft nur in geringer Anzahl vor, die meisten Fundorte liegen im bayerischen und schwäbischen Alpenvorland (zwischen 500 und 1000m ü.NN) sowie in der Nordwestdeutschen Tiefebene (etwa bis Kiel, Schwerin, Magdeburg, Hannover), außerdem

wurde sie lokal am Ober- und Mittelrhein (Weil am Rhein, Germersheim, Düsseldorf und Köln) gefunden.



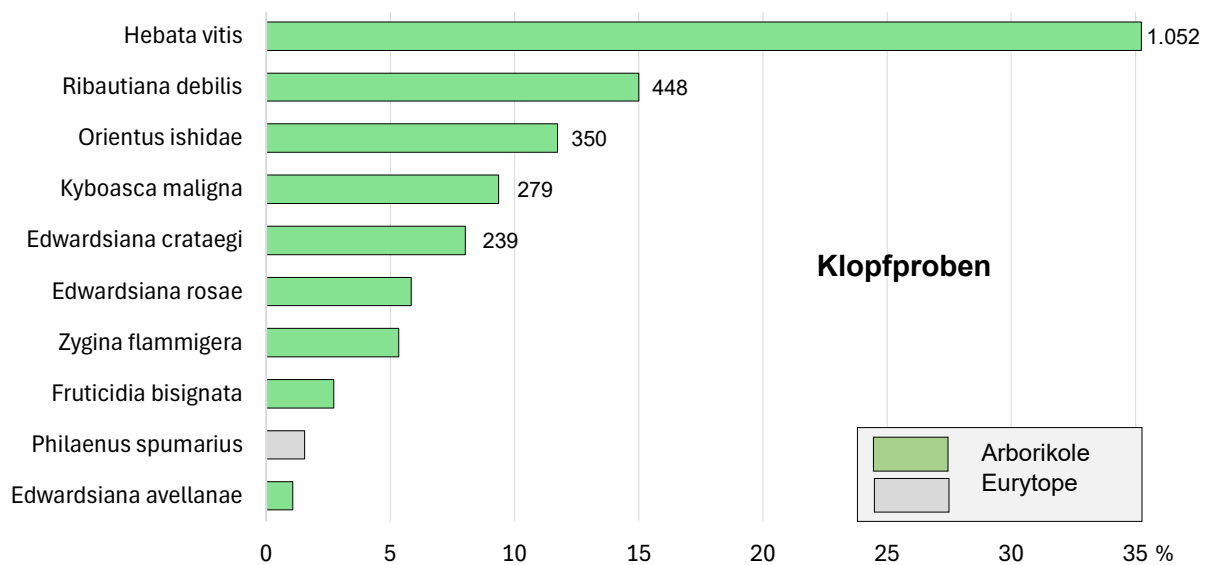


Abb. 4: Dominanz (in %) der gefangenen Zikaden nach Erfassungsmethoden getrennt, oben Keschproben, unten Klopfproben, nur Arten > 1 %. Die Zahlen neben den Balken geben die Individuenzahlen wieder. Beachte die komplett unterschiedlichen Artenspektren,

Insgesamt 3 Funde: 202302_KE_25, 1 ♀ (Datensatz 312), 202303_KE_3mi, 2 ♂♂ (Datensatz 317) und 202303_KE_17C, 1 ♂ (Datensatz 351). Im Bodenseegebiet und in angrenzenden Teilen Oberschwabens ist die Art kleinräumig auf guten Moorstandorten verbreitet und nicht allzu selten. Funde liegen vor aus dem Grauen Ried und den Stehlwiesen bei Gaienhofen, vom Mindelsee und dem Winterried bei Konstanz (Nickel & Bückle), mehreren Riedwiesenstandorten (V. Rösch) sowie verschiedenen Mooren Oberschwabens, z.B. Gründlenried, Bodenmöser, Blitzenreuter Seen u.a. (Nickel & Bückle).

***Athysanus quadrum* (Boh.) – Sumpfzirpe**

RL 2

D, RL 1 BW

Diese in ganz Mitteleuropa immer stärker schwindende Art lebt auf nicht oder nur leicht beschatteten, feuchten bis nassen, selten auch wechsel-feuchten, meist mesotrophen und kräuterreichen Standorten, v.a. Kalkflachmoore und ungedüngte Moor- und Streuwiesen. Nährpflanzen sind nicht bekannt, wahrscheinlich dikotyle Kräuter (u.a. *Lysimachia vulgaris*). Die Art wird zwar aus nahezu allen Teilen Deutschlands gemeldet, doch liegen seit etwa 1970 nur noch wenige, zumeist stark voneinander isolierte Funde vor. Die höchstgelegenen Fundorte liegen im Bayerischen Wald und im Voralpengebiet auf etwa 1000m ü.NN. Unklar ist, ob die Art eher durch einschürige Mahd oder Extensivweide erhalten werden kann. Zwar kommt sie heute vorwiegend auf Feuchtbrachen und gelegentlich auch einschürigen Wiesen vor, doch immer nur in sehr geringer Zahl; und ihr langsames, aber stetiges Verschwinden und die niedrigen Dichten in ganz Mitteleuropa sprechen dafür, dass sie sich auf derartigen Standorten nicht dauerhaft halten kann und derzeit eine Aussterbeschuld eingelöst wird. Eine sehr extensive Weide dürfte also förderlich für die Art sein. Falls dies nicht möglich sein sollte, sollte eine sehr extensive Mahd durchgeführt werden (mit ungemähten Säumen und höherer Schnitthöhe, gerne auch nicht alljährlich).

Nur eine einzelne Larve, die jedoch einen sicheren Reproduktionsnachweis dieser sehr seltenen Art bedeutet: 202402_KE_25 (Datensatz 587). Aus ganz Baden-Württemberg sind nur 5 Vorkommen bekannt, die alle in der Südhälfte liegen: Eendingen (Kaiserstuhl), Langenauer Ried (Alb-Donau-Kreis) und drei Standorte am Bodensee: Stehlwiesen,

Bussensee und Ehinger Ried. Damit handelt es sich sicherlich um die naturschutzfachlich bedeutsamste Zikadenart im Untersuchungsgebiet.

***Dictyophara europaea* (L.) – Europäischer Laternenträger**

RL 3

D, RL V BW

Der Laternenträger lebt auf offenen und locker bebuschten, xerothermen, seltener auch wechselfeuchten Standorten verschiedenster Substrate, gerne auch in gestörten oder ruderalisierten Bereichen, immer mit vegetationslosen Partien, da die Eiablage in den Boden erfolgt. Die Art ist polyphag, als Nährpflanzen werden dikotyle Kräuter, Zwergsträucher und sogar Gehölze angegeben. In Deutschland ist sie auf die Südosthälfte beschränkt und lebt an ihrer Arealnordwestgrenze. Die Schwerpunktorkommen liegen in den Wärmegebieten im Süden und Osten (Oberrheingraben, Täler von Neckar, Main, Nahe, Donau und Elbe, Lausitz, Thüringer und Leipziger Becken, Brandenburg). Die mehr oder weniger stark isolierten Grenzvorkommen liegen etwa entlang der Linie Bonn, Gießen, Gotha, Sondershausen, Braunschweig, Stendal, Waren an der Müritz und Stralsund, im Süden fehlt die Art weitestgehend südlich der Donau, kommt jedoch vereinzelt im Bodenseegebiet vor; höchstgelegene Fundorte auf nur 600m ü.NN (Schwäbische Ostalb).

Nur 1 einzelnes ♂: 202203_KE_12 (Datensatz 104). Aus dem Bodenseegebiet sind bereits einzelne weitere Funde bekannt, nämlich von Überlingen (insektenfotos.de) und Güttingen (SMNS).

***Kelisia guttula* (Germ.)**

RL 3

D, RL 3 BW

Dies ist eine weitverbreitete, aber nur zerstreut vorkommende Art, die monophag an *Carex flacca* lebt. Darüber hinaus sind ihre ökologischen Ansprüche jedoch unklar. Man findet sie auf wechsellückigen

bis mäßig nassen (gern auch wechselfeuchten) Magerstandorten, v.a. Kalkmagerrasen, Extensivwiesen und Niedermoore. Einerseits toleriert sie extensive Beweidung wie auch eine jährliche Mahd, aber fehlt auf den meisten heutigen Schafweiden und Streuwiesen. Sie ist andererseits ein guter Kolonisator und kann abundant in neu geschaffenen Wiesenmulden auftreten. In Deutschland kommt sie v.a. im Alpen- und Voralpengebiet und den Kalkgebieten des Hügellandes vor, sehr lokal auch in der Norddeutschen Tiefebene. Die höchsten Fundorte liegen in den Bayerischen Alpen auf 1.550 m ü.NN, aus Graubünden ist sie bis 1.700 m ü.NN bekannt. Ein Teil der Literaturangaben ist wegen früher möglicher Verwechslung mit *K. sima* Rib. und *K. sabulicola* W.Wg. (s.u.) revisionsbedürftig.

Im Untersuchungsgebiet 3 Funde: 1 ♀, 202303_KE_11 (Datensatz 335), 1 ♂, 202304_KE_13 (Datensatz 406), 1 ♀, 202403_KE_10 (Datensatz 636).

***Leptoflora leptosoma* (Fl.) – Florspornzikade**

RL 3

D, RL V BW

Die Art lebt an hochwüchsigen Binsen (*Juncus articulatus*, *J. subnodulosus*, vermutlich auch *J. effusus*, *J. conglomeratus* u.a.) auf mäßig nassen bis zeitweilig überfluteten, meist besonnten Standorten, v.a. Extensivweiden, einschürige Feuchtwiesen, Quellriede und Zwischenmoore, gelegentlich auch Abbaugruben. In Deutschland ist sie zwar weit und relativ dicht verbreitet, kommt aber oft nur in kleinen Populationen vor, in den Mittelgebirgen und den Alpen mindestens bis in Höhen von 1.200m, in Nordtirol bis 1.500m ü.NN.

Drei Nachweise jeweils einzelner langflügeliger Weibchen, alle im Jahr 2022. Ein autochthones Vorkommen im Gebiet ist jedoch gut möglich, zumal die Art von weiten Teilen des Bodenseegebietes bekannt ist (V. Rösch, Nickel & Bückle).

Metalimnus steini* (Fieb.) – Gefleckte Marmorzirpe*RL 3 BW**

Es handelt sich hier um eine Art, die seit Beginn des Jahrhunderts im Südwesten Deutschlands gefunden wird, die aber wohl lange Zeit nur übersehen wurde. Sie lebt auf besonnten, nassen bis wechsellückigen, meist ungenutzten oder beweideten, selten auch einschürigen Offenlandstandorten sandiger bis toniger Substrate, v.a. Ruderalstellen, Brachen und Viehweiden, monophag an *Carex hirta*. Hier in Deutschland ist sie nach derzeitiger Kenntnis auf die Oberrheinebene, Oberschwaben und das Bodenseegebiet beschränkt, wo sie relativ selten ist und Höhenlagen bis mindestens 700 m besiedelt. Zwei Larven, die zugleich einen Reproduktionsnachweis darstellen: 202304_KE_13 (Datensatz 406). Vom Bodenseegebiet sind dem Verfasser nur noch Funde vom Mindelsee (Bückle) und Hepbach-Leimbacher Ried (Nickel & Rösch 2021) bekannt.

Paradelphacodes paludosa* (Fl.) – Sumpfspornzikade*RL 2****D, RL 3 BW**

Eine etwas tyrphophile Art nasser, meist anmooriger, saurer wie auch basischer, einschüriger wie auch extensiv beweideter Standorte, v.a. Zwischen-, Quell- und Niedermoore und Streuwiesen. Nährpflanzen sind verschiedene Seggenarten, möglicherweise *Carex rostrata*, *C. panicea* und weitere. In Deutschland ist sie weit verbreitet, aber die Fundorte konzentrieren sich auf die Mooregebiete der Norddeutschen Tiefebene und des Alpen- und Voralpenlandes, dazwischen kommt die Art nur sehr zerstreut und kleinflächig vor. Viele Populationen sind in den vergangenen Jahrzehnten aufgrund von Intensivierung der Graslandbewirtschaftung verschwunden. Die höchstgelegenen Fundorte liegen im Allgäu auf 1200 m ü. NN. Aus Baden-Württemberg sind immerhin ca. 60 Fundorten bekannt, die meisten davon liegen in Oberschwaben. Andernorts ist die Art deutlich seltener. Sie wird gleichermaßen durch extensive Beweidung wie auch durch Streuwiesenmähd gefördert.

Drei Funde im Gebiet: 1 ♂ langflügelig, 202201_KE_7 (Datensatz 9), 1 ♂ kurzflügelig, 202301_KE_25 (Datensatz 243) und 1 ♀ langflügelig, 202401_KE_11 (Datensatz 509). Das kurzflügelige Tier entspricht einem Reproduktionsnachweis im Gebiet. Von den von Rösch (unveröffentlicht) untersuchten 20 Riedwiesen im Bodenseegebiet kam die Art auf 16 vor. Außerdem existieren Funde vom Eriskircher Ried, Hepbach-Leimbacher Ried u.a. (Nickel & Bückle).

Sorhoanus assimilis* (Fall.) – Echte Riedzirpe*RL 3****D, RL 3 BW**

Diese außerhalb der Alpen- und ihres Vorlandes seltene tyrphophile Art lebt auf bodensauren bis basischen, nassen bis anmoorigen, besonnten bis halbschattigen Standorten, v.a. in Zwischen- und Quellmooren und Moorwiesen. Nährpflanzen sind niedrigwüchsige Seggen (*Carex panicea*, vielleicht auch *C. nigra* u.a.). In Deutschland ist sie zwar weit verbreitet, tritt aber nur lokal auf und ist im Rückgang begriffen. Die Vorkommensschwerpunkte liegen im Alpen- und Voralpengebiet und in den Mittelgebirgen, bis in Höhenlagen von 1.000 m ü. NN, einzelne Populationen noch bis 1.530 m. Die Art toleriert extensive Beweidung wie auch späte Mähd.

Im Gebiet 5 Nachweise: 1 ♀ 202204_KE_25 (Datensatz 162), 1 ♀ 202303_KE_25 (Datensatz 381), 1 Larve 202402_KE_25 (Datensatz 587), 1 ♂ 202403_KE_25 (Datensatz 657), 1 ♀ 202404_KE_25 (Datensatz 727). Wie die vorige Art kommt auch diese in den von Rösch (unveröffentlicht) untersuchten Riedwiesen, im Eriskircher Ried, Hepbach-Leimbacher Ried und an anderen entsprechenden Standorten (Nickel & Bückle) im Bodenseegebiet vor.

***Stroggylocephalus livens* (Zett.) – Moorerdzikade** D, RL 2 BW

RL 2

Es handelt sich um eine weitere tyrphophile Art, die meist in Zwischen- und Niedermooren, seltener auch in Hochmooren, Birken- und Erlenbrüchern lebt. Nährpflanzen sind *Carex nigra*, *C. rostrata* und weitere Seggen, möglicherweise auch *Eriophorum angustifolium*. Im Deutschland ist sie selten und kommt v.a. noch in den Restmoorgebieten der Norddeutschen Tiefebene vor, außerdem sehr zerstreut in den Mooren des bayerischen und schwäbischen Voralpengebietes und der Mittelgebirge (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge, Rothaargebirge, Rhön, Fichtelgebirge, Pfälzerwald, Schwäbische Alb, Schwarzwald, bis in Höhen von 1.050m ü.NN), sehr selten auch in tiefen Lagen (Oberrheinebene, Thüringer Becken). In Baden-Württemberg sind derzeit 26 Fundorte bekannt, v.a. in den Mooren Oberschwabens und des Südschwarzwaldes, lokal auch in der Oberrheinebene. Lokal toleriert die Art sehr extensive Beweidung wie auch sehr extensive Streuwiesenmahd.

Nur 1 ♂ 202304_KE_11 (Datensatz 404). Von einer Reproduktion im Untersuchungsgebiet ist wegen der geringen Mobilität dieser Art auszugehen, wegen der starken Zerschneidung der Moorflächen erscheint aber fraglich, ob sie sich dauerhaft wird halten können. Im Bodenseegebiet wurde sie bisher im Wollmatinger Ried, im Winterried (Bückle) und auf einem der von V. Rösch untersuchten Riedwiesenstandorte gefunden.

4.5

Neozoen

***Hardya helgae* (Nick., Hlz., Rem.) – Trespenschlängelzirpe**

Eine erst in jüngerer Zeit neu beschriebene Art (Nickel et al. 2017), die von der Ausbreitung ihrer Wirtspflanze *Bromus erectus* profitiert und möglicherweise erst seit wenigen Jahrzehnten in Deutschland vorkommt und die Kriterien eines Neozoons erfüllt. Nach derzeitigem Wissensstand liegt der Vorkommensschwerpunkt der Art in Baden-Württemberg und dort v.a. auf der Schwäbischen Alb, mit weiteren Nachweisen in der südlichen Oberrheinebene, im westlichen Bodenseegebiet und im

Kraichgau (Abb. 5). Vielerorts ist die Art schon dominant, u.a. in weiten Teilen des zentralen Kaiserstuhls (Nickel 2016). Derzeit breitet sie sich nach Osten und vermutlich auch nach Norden aus. Sie lebt monophag an Aufrechter Tresse (*Bromus erectus*) auf mageren, zumeist trockenen, aber auch wechselfeuchten Standorten und toleriert im Gegensatz zu allen anderen, auf Extensivweiden beschränkten Arten ihrer Gattung auch eine Mahd. Ebenso profitiert sie von Schafbeweidung, besonders, wenn die Herden größer sind und stärkeren Kahlfraß hinterlassen. Die Art ist daher als Degenerationszeiger für floristisch und faunistisch verarmende Magerrasen mit starker Bromisierung zu bezeichnen (vgl. Nickel 2019, siehe hierzu auch Poniatowski et al. 2018).

Drei Funde: 202303_KE_4: 11: 1 ♂, 2 ♀♀ (Datensatz 328), 202402_KE_4, 3 Larven (Datensatz 561), 202403_KE_4, 1 ♀ (Datensatz 630). Die Indikation floristisch und faunistisch verarmender Magerrasen dürfte auch für das Untersuchungsgebiet zutreffen. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Nachweise der zweiten in Mitteleuropa an *Bromus erectus* monophagen Zikadenart, *Ditropsis flavipes*, auf den Standorten KE_9 und KE_11 (Datensätze 11, 402, 404). *Hardya helgae* wurde im westlichen Bodenseegebiet im Jahr 2013 in teils größerer Individuenzahl u.a. auf der Schranne bei Öhningen, dem Härtle bei Riedheim, Ober Öschle bei Liggeringen und dem Hohentwiel gefunden (Nickel & Bückle).

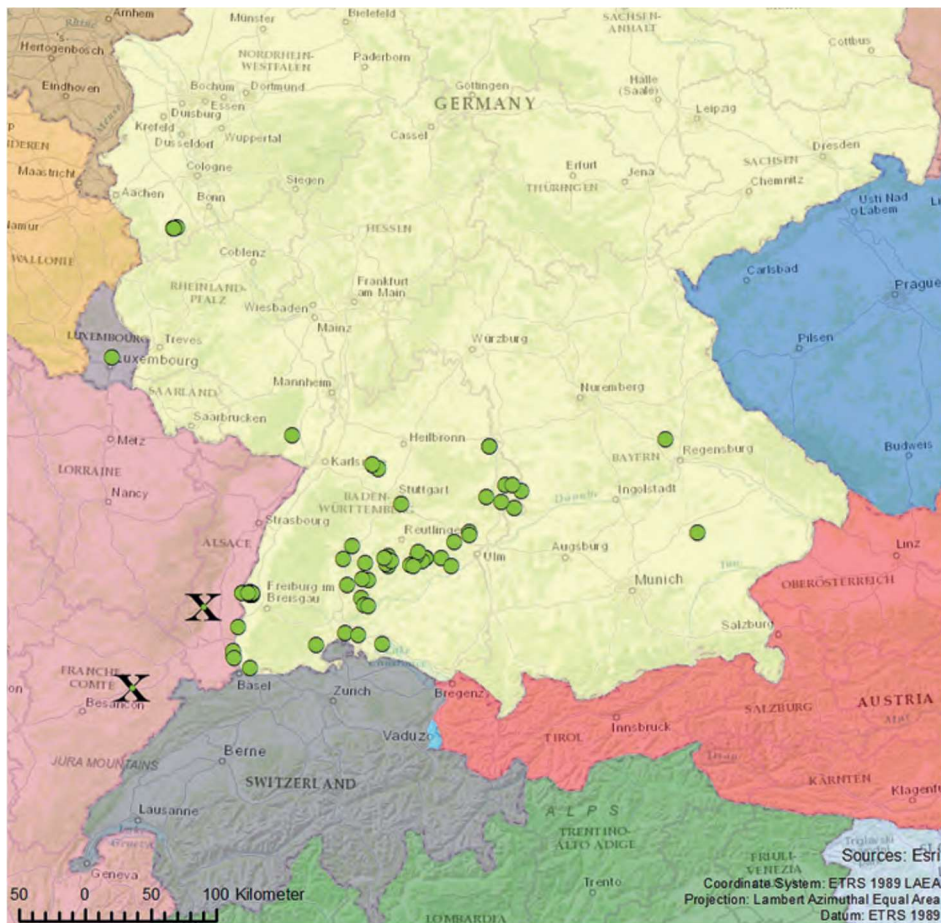


Abb. 5: Derzeit bekannte Fundorte der Trespenschlängelzirpe (*Hardya helgae*), nach Nickel et al. (2017). Noch nicht eingetragen sind neuere Funde in Ost- und Südbayern.

***Hishimonus hamatus* Kuoh – Chinesische Rautenzirpe**

Dies ist ein ostpaläarktisches Neozoon, welches aus Japan, Korea und China bekannt ist und 2012 erstmalig in Europa nachgewiesen wurde, anfangs in Slowenien (Seljak 2013), später auch in anderen

Ländern in der Südhalbkugel Europas. Seit spätestens 2018 kommt es in der Oberrheinebene vor, inzwischen auch am Mittelrhein bis Düsseldorf und am Neckar im Großraum Stuttgart (Winterhagen 2020, Nickel 2022). Da sie auffällig gefärbt ist und vorwiegend im Siedlungsbereich vorkommt, wird sie gerne auf den Citizen-Science-Foren gemeldet und vermutlich auch geografisch relativ vollständig dokumentiert (siehe aktueller Screenshot aus iNaturalist.org, Abb. 6). Der Erstnachweis am Bodensee spricht für eine weitere Ausbreitung, die angesichts von Nachweisen auch im Schweizer Mittelland bei Zürich und Neuenburg nicht überraschend ist.

Die Art lebt in halboffenen anthropogenen Habitaten auf verschiedenen Gebüschern, weniger häufig auch auf Bäumen. Größere Anzahlen wurden am Oberrhein von kultiviertem Feudorn (*Pyracantha coccinea*) gestreift, wenige Tiere auch von *Prunus* und *Ligustrum*. Seljak (2013) nennt aus Slowenien z.B. *Ligustrum lucidum*, *L. japonicum*, *Lagerstroemia indica*, *Euonymus japonicus*, *Chamaecyparis lawsoniana* und *Cupressus sempervirens*. Nennenswerte Pflanzenschäden wurden in Mitteleuropa noch nicht bekannt. 202404_KE_3re, 1 ♀ (Datensatz 699). Erstnachweis für das Bodenseegebiet (s. Abb. 6) und Hinweis auf weitere Ausbreitung.



Abb. 6: Derzeit an iNaturalist gemeldete Funde der Chinesischen Rautenzirpe (*Hishimonus hamatus*).

***Kyboasca maligna* (Walsh) – Amerikanische Apfel-Blattzikade**

Der europäische Erstfund dieser nordamerikanischen Art stammt aus dem französischen Elsaß (bei Strassburg) aus dem Jahr 1997, nur 3 km von der deutschen Grenze (della Giustina & Remane 2001). Ein Jahr später wurde sie in Belgien gefunden (Bagnée 2003), 2003 in Luxemburg (Niedringhaus *et al.* 2010a, 2010b) und 2006 in Tschechien (Mähren) (Malenovský & Lauterer 2010). Trotz der großen

räumlichen Nähe wurde die Art erst 2010 auch in Deutschland gefunden, nämlich in Auweiler bei Köln, 2011 dann im Nahe-Tal bei Schloßböckelheim. Erst 2020 gab es einen weiteren Fund, der zugleich auch den Erstfund für Baden-Württemberg darstellte, nämlich bei Achern. Im Jahr 2024 gab es dann zwei auf iNaturalist.org hochgeladene Fotobelege vom Bodenseegebiet bei Frickingen und Friedrichshafen.

In Nordamerika lebt die Art vorwiegend auf Apfelbäumen, gelegentlich auch auf *Crataegus* (Hamilton 1985). Alle französischen Nachweise stammen ebenfalls von Apfel (R. Remane, pers. comm.), in Belgien wurde sie auf *Rosa canina* und *Carpinus betulus* gesammelt, die Funde aus Luxemburg stammen aus Apfelkulturen, Stadtparks und von Gehölzrändern und Apfelbäume waren nicht überall präsent. Der tschechische Nachweis war ein einzelnes ♂ in einer Apfelkultur.

Die Tatsache, dass zwischen den Erstfunden für Europa (s.o.) und für Baden-Württemberg nur 23 Kilometer, aber 27 Jahre liegen, spricht dafür, dass die Art lange Zeit unter dem Radar der Pflanzenschutzler lief und vermutlich auch nicht sonderlich schädlich war. In dieses Bild passen auch die sehr individuenreichen Fänge im Rahmen des Projektes „NSG Bodenseeufer“. Mit insgesamt 284 Individuen und 3,7 % des Gesamtfanges belegte die Art hier immerhin den 6. Rang und scheint demnach vor Ort häufig und verbreitet zu sein.

***Orientus ishidae* (Mats.) – Orientzirpe**

In Europa wurde dieses sich rasant ausbreitende Neozoon erstmalig im Jahr 1998 nachgewiesen, und zwar bei Milano, Norditalien. Nach Guglielmino (2005) war es ursprünglich auf Japan und vielleicht auch die Philippinen und Taiwan beschränkt und wurde dann nach Nordamerika und Europa eingeschleppt. Schon seit 2000 ist es aus der Nordschweiz bekannt (Günthart & Mühlethaler 2002) und schon bis 2010 kam es bis ins Ruhrgebiet, Halle an der Saale und Berlin sowie in weiteren angrenzenden mitteleuropäischen Ländern vor (Nickel 2010). Nach derzeitigem Stand kommt die Art jetzt in allen Teilen Deutschlands vor und hat Portugal, Nordspanien, Frankreich, England, Dänemark, das Baltikum, weite Teile des europäischen Rußlands (nordwärts bis Moskau, südwärts bis Krasnodar), Georgien und weite Teile des Balkans erreicht, scheint aber das Mittelmeergebiet zu meiden (iNaturalist.org). Sie lebt polyphag an Gebüsch und niedrigwüchsigen Bäumen, besonders *Salix*, *Carpinus*, *Betula*, *Corylus*, *Acer*, *Malus* und andere und fliegt gerne ans Licht, auch in Häuser. Die Mehrzahl der Funde stammt aus Siedlungsbereichen, weitere auch von Waldrändern, Abbaugruben und anderen Halboffenstandorten. Am Alpenrand und in den Alpentälern erreicht sie Höhenlängen bis 700 m.

Mit insgesamt 354 Individuen, welche 4,6 % des Gesamtfanges ausmachten, war die Orientzirpe die fünfhäufigste Art der Untersuchung. Auch aus anderen Teilen des Bodenseegebietes ist sie bekannt (iNaturalist.org, observation.org).

***Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke – Büffelzikade**

Es handelt sich hier um das erste europäische Neozoon aus der Gruppe der Zikaden. Es wurde 1912 erstmalig in Ungarn festgestellt, in der Westpaläarktis reicht ihr Areal inzwischen von der Iberischen Halbinsel bis zum Ural, nach Anatolien, zum Kaukasus und ins Elburs-Gebirge, außerdem wurde sie auch in Mittel- und Ostasien eingeschleppt (iNaturalist.org, observation.org). Der Status dieses nearktischen Einwanderers in Deutschland wurde erstmals kurz von Hoffrichter & Tröger (1973) zusammengefasst. Demnach wurde er erstmalig 1966 bei Istein gefunden und war bereits 1972 in der Oberrheinebene bis Kehl lokal häufig, wobei es bereits 1951 einen Fund bei Strasburg im Elsaß gegeben hatte. Bis zum Jahr 2000 gab es dann Funde auch am nördlichen Oberrhein und am westlichen Bodensee (Nickel 2003). Bis 2010 gab es einen rapiden Ausbreitungsschub und die Art drang entlang des

Rheins und vielleicht Mosel bis ins Ruhrgebiet und vermutlich über die Täler von Inn, Donau und Elbe bis in die Region Halle-Leipzig und nach Berlin vor. Seitdem scheint sich der Trend verlangsamt zu haben, die derzeitigen Grenzvorkommen liegen bei Steinfurt, Osnabrück, Hannover, Braunschweig, Salzwedel, Havelberg, Neustrelitz und Anklam.

Besiedelt werden Kraut- und Gehölzsäume, gern an Flüssen, Bächen und Gräben; die Eiablage erfolgt an niedrigwüchsigen, holzigen Rosaceen (Apfel, Birne, Pfirsich, Schlehe u.a.), Weiden (*Salix purpurea*, *S. aurita* u.a.) und anderen Gehölzen (*Rosa*, *Cornus*, *Crataegus*, *Vitis*, *Populus*, *Ulmus*), die Larven leben meist auf krautigen Pflanzen (*Solidago gigantea*, *Medicago sativa*, auch in Kulturflächen eindringend). Die Art schädigt durch die Eiablage junge Zweige der Wirtspflanzen. Über Schäden an Apfel berichtet z.B. Pernter (2009), in Weinkulturen z.B. Heilemann et al. (2024).

Mit insgesamt 45 Individuen und 0,6 % des Gesamtfanges belegte die Büffelzikade immerhin Rang 30. Der Erstfund am Bodensee stammt von Radolfzell aus dem Jahr 1998 (Nickel), heute ist die Art dort weiter verbreitet (iNaturalist.org, observation.org).

Weitere Neozoen sind im Untersuchungsgebiet zu erwarten (vgl. iNaturalist.org). So sind aus näherer Umgebung im (teils Schweizer und Vorarlberger) Bodenseegebiet die aus

Nordamerika stammenden Arten Amazonen-Dickkopfizikade (*Agallia quadripunctata*), Bläulingszikade (*Metcalfa pruinosa*), Gleditschien-Lederzikade (*Penestrangia apicalis*) und Grüne Kegelkopfizikade (*Acanalonia conica*) sowie die aus dem Himalaya stammende Walnuss-Maskenzikade (*Pediopsoides sharmai*) und die Chinesische Breitflügelzikade (*Pochazia shantungensis*) bekannt.

Zumindest mittelfristig ist auch mit der Amerikanischen Rebenblattzikade (*Erasmoneura vulnerata*), der Amerikanischen Rebenzirpe (*Scaphoideus titanus*), der Asiatischen Bambuszirpe (*Bamboosella dimorpha*), der Platanenlaubzikade (*Edwardsiana tshinari*) und weiteren inzwischen in Deutschland vorkommenden Neozoen zu rechnen, zumal sich die Einschleppungen und Einwanderungen in den letzten beiden Jahrzehnten eindeutig beschleunigen.

4.6 Die dominanten Arten

Die 10 häufigsten Arten sollen etwas detaillierter charakterisiert werden. Hierzu zählen auch *Orientus ishidae* und *Kyboasca maligna*, die bereits im vorigen Kapitel besprochen wurden und mit 354 und 4,6 % bzw. mit 284 und 3,7 % die Ränge 5 und 6 belegten.

Macrosteles laevis (Rib.) – Ackerwanderzirpe

Nach Nickel (2003) ist dies eine im Luftplankton omnipräsente Pionierart, die sich auf schütter bewachsenen Schlammbänken an Fluss- und Seeufern, sekundär und oft in hohen Abundanzen auf Fettwiesen, Ruderalstellen, Teichböden, Getreidefeldern und in Kiesgruben reproduziert. Sie saugt ausgesprochen polyphag an Gramineen, Juncaceen, Cyperaceen und dikotylen Kräutern. V.a. in der südlichen Hälfte Deutschlands ist sie weit verbreitet, ihre Abundanzen schwanken aber lokal und zeitlich stark, zum Norden hin nimmt die Fundortdichte ab. In den Mittelgebirgen ist Fortpflanzung auf mindestens 900m ü.NN nachgewiesen, in den Bayerischen Alpen werden Einzeltiere regelmäßig noch auf 1800m ü.NN gefunden. Aus Tirol werden individuenreiche Populationen noch von 1940m ü.NN angegeben.

Mit 1.437 gefangenen Individuen, die 18,8 % des Gesamtfanges ausmachten, war die Ackerwanderzirpe die mit Abstand häufigste Art der Studie. Die hohen Fangsummen sind typisch für intensiv genutzte Kulturlandschaften.

Hebata vitis (Göthe) – Rebenblattzikade

Trotz des Namens weist diese Art unter den einheimischen arborikolen Zikadenarten sicherlich das breiteste Nährpflanzenspektrum auf und lebt ausgesprochen polyphag an den verschiedensten Gehölzen: *Fagus*, *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Rosa*, *Rubus*, *Malus*, *Sorbus*, *Prunus*, *Acer*, *Frangula*, *Rhamnus*, *Cornus*, *Vitis* (in Südeuropa und Südwestdeutschland ist sie zeitweise Rebenschädling durch Saugtätigkeit), *Populus*, *Salix*, *Tilia*, *Viburnum*, *Lonicera*, *Fraxinus*, auch auf eingeführten Arten (*Platanus*, *Aesculus* etc.), regelmäßig auch in der Krautschicht (Adulte und Larven z.B. an *Solanum tuberosum*, *Althaea*, *Helianthus* und *Petasites*). Sie fliegt im Spätsommer zur Überwinterung auf Immergrüne (v.a. *Picea*, in Gärten oft massenhaft an *Taxus*, außerdem *Pinus*, *Hedera*). In weiten Teilen Mitteleuropas ist sie neben *Fagocyba cruenta* (H.-S.) die häufigste Blattzikadenart, in den Alpen wird sie regelmäßig an der Baumgrenze gefunden, in der Schweiz noch bis 2000m ü.NN.

Insgesamt enthielten die Fänge 1.066 Individuen, die 13,9 % der Gesamtfangsumme ausmachten. Damit belegte die Art insgesamt den Rang 2. Allerdings fanden sich fast alle Tiere in den Klopfpfen, wo die Art mit 1.052 Individuen und 35,2 % stark dominierte.

***Laodelphax striatella* (Fall.) – Wanderspornzikade**

Nach Nickel (2003) ist dies eine weitere Pionierart, die mehr oder weniger "unstet" auf verschiedenen, meist trockenen bis feuchten Kulturlächen lebt, v.a. Brachen, Fettwiesen, Wegränder mäßig trockener bis frischer Standorte. Meist tritt sie in langflügeligen, z.T. weit umherfliegenden Individuen auf. Nährpflanzen sind verschiedene Gramineen (auch Getreide), vielleicht auch Cyperaceen und Juncaceen. Individuenreiche und dauerhaft reproduktionsfähige Populationen sind in Deutschland weitgehend auf die wärmeren Tieflagen in der Südhälfte beschränkt (v.a. südlich der Mainlinie, wahrscheinlich auch in Thüringen und Sachsen). Langflügelige Tiere treten – z.T. in größerer Anzahl, aber vermutlich nur mit sporadischem Fortpflanzungserfolg – mehr oder weniger regelmäßig in nahezu allen Landesteilen auf, auch in der Norddeutschen Tiefebene, den Hochlagen der Mittelgebirge und den Alpen, dort bis in Höhen von 1800m ü.NN. Die Art verursacht v.a. in wärmeren Ländern Schäden an Getreidearten (auch Reis) durch Übertragung verschiedener Pflanzenviren, insbesondere Maisrauhverzwergung (MRDV) und Gerstengelbststreifenmosaik (BYSMV). In Mitteleuropa sind die Dichten jedoch wohl zu gering, um von wirtschaftlicher Bedeutung zu sein.

Mit insgesamt 658 Individuen und 8,6 % der Gesamtfangsumme war dies die dritthäufigste Art. Ungewöhnlich war ein hoher Anteil von kurzflügeligen und auch juvenilen Individuen, die auf eine hohe Reproduktion vor Ort hinweisen, was bei dieser Art relativ selten anzutreffen ist. 656 Individuen fanden sich in den Kescherfängen, wo die Art mit 14,1 % den 2. Rang einnahm.

***Ribautiana debilis* (Rib.) – Brombeerblattzikade**

Der Erstfund dieser vorwiegend westeuropäischen Art in Deutschland stammt aus dem Jahr 1989. Bereits Mitte der 1990er Jahre gab es teils individuenreiche Fänge in den Stadtgebieten von Stuttgart und Köln, am nördlichen Oberrhein und um Marburg (Heller 1994, Remane 1995, Nickel 2003). Danach erfolgte eine weitere ost- und nordostwärts gerichtete Ausbreitung, die aber nur unvollständig dokumentiert ist. Schon 2006 wurde sie in Oldenburg und Wilhelmshaven gefunden, aktuelle Grenzfundorte liegen in Hamburg, Berlin und Leipzig sowie Kopenhagen (Dänemark) und Lund (Schweden) (iNaturalist.org). Aus dem Jahr 2013 liegt bereits ein Einzelfund von der Insel Mainau vor (Nickel). Besiedelt werden Höhenlagen bis mindestens 700 m im Alpenvorland und auf der Schwäbischen Alb. Die meisten Tiere stammen von *Rubus fruticosus*, etwas weniger auch von *R. caesius*, an Hecken, Böschungen, Waldrändern und im Unterwuchs von Parkanlagen und lichten Wäldern. In geringer Zahl

ist die Art aber auch auf anderen Laubgehölzen anzutreffen, vorwiegend Rosaceen (*Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Cydonia*, *Rosa*).

Mit 456 Individuen, die 6,0 % des Gesamtfanges ausmachten, belegte die Art Rang 4. 448 Individuen fanden sich in den Klopfpöben, damit lag sie hier mit 15,0 % Rang 2.

***Euscelis incisus* (Kbm.) – Wiesenkleezirpe**

Dieser eurytope Grünlandbesiedler lebt auf besonnten, feuchten bis mäßig trockenen, nährstoffreichen wie auch mageren Standorten, v.a. auf Wiesen, Weiden, Magerrasen und Brachen, an Weg- und Grabenrändern und sogar auf Gartenrasen; oft abundant auf besonnten, kleereichen Fettwiesen und -weiden. Nährpflanzen sind Fabaceen (v.a. *Trifolium*-Arten), und Gramineen (in England *Trisetum flavescens*, *Briza media*, *Helictotrichon pubescens*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus* u.a.). In ganz Deutschland ist sie weit verbreitet und nahezu überall häufig, in den Alpen und auf der Schwäbischen Alb regelmäßig noch auf 1000m ü.NN, in den übrigen Mittelgebirgen jedoch meist unterhalb 700m ü.NN.

Angaben aus höheren Lagen beruhen vermutlich auf eingeflogenen Tieren (vgl. Nickel 2003).

Insgesamt wurden 253 Individuen gefangen, die 3,3 % des Gesamtfanges ausmachten. Damit lag die Art auf dem 7. Rang. Sie war ausschließlich in den Kescherfängen vertreten, wo ihr Anteil bei 5,5 % lag und wo sie die dritthäufigste Art war.

***Edwardsiana crataegi* (Dgl.) – Apfellaubzikade**

Die Apfellaubzikade lebt in den verschiedensten halboffenen Lebensräumen auf holzigen Rosaceen, v.a. *Malus*, *Crateagus*, *Prunus domestica*, *P. avium*, *P. spinosa*, *Mespilus* und *Sorbus*. In südlichen Ländern wird sie stellenweise schädlich an Apfelbäumen, jedoch bisher kaum in Deutschland. Hier ist sie weit verbreitet und häufig und kommt in den Mittelgebirgen bis auf mind. 700m ü.NN vor, in den Schweizer Alpen erreicht sie 1400m ü.NN.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 242 Tiere erfasst, die 3,2 % des Gesamtfanges ausmachten. Damit erreichte sie Rang 8 aller Arten. Allerdings fanden sich 239 Tiere in den Klopffproben, wo die Art mit 8,0 % den 5. Rang einnahm.

***Psammotettix confinis* (Dhlb.) – Wiesensandzirpe**

Dies ist ein eurytoper Besiedler nicht zu hochwüchsigen Gramineenbestände besonnter, trockener bis mäßig nasser, meist neutraler bis bodensaurer Standorte, der oft abundant ist auf Viehweiden, Fettwiesen und Ruderalstandorten, aber auch auf Binnendünen, Feuchtwiesen und mäßig salzbeeinflussten Standorten. Nährpflanzen sind verschiedene Süßgräser, vorwiegend wahrscheinlich *Agrostis*, *Poa*, *Festuca* und *Lolium*. In Deutschland ist er überall verbreitet und sehr häufig, in den Bayerischen Alpen lebt er noch in Höhen von mindestens 1200m ü.NN, in Tirol auch in subalpinen Borstgras-Rasen auf 1960m ü.NN (s. Nickel 2003).

Mit 198 Individuen und 2,6 % des Gesamtfanges belegte die Art Rang 9. Davon waren 195 in den Kescherfängen. Hier war sie mit 4,2 % die vierthäufigste Art.

***Edwardsiana rosae* (L.) – Gemeine Rosenlaubzikade**

Es handelt sich hier um einen Besiedler vorwiegend von verschiedenen Rosenarten (*Rosa-canina*-Gruppe, *R. rubiginosa*, *R. rugosa* u.a.) auf halbschattigen bis besonnten, frischen bis trockenen Standorten, der in geringerer Zahl und vorwiegend (ausschließlich?) in der zweiten Generation auch auf anderen, meist holzigen Rosaceen gefunden wird (*Prunus spinosa*, *Rubus*- und *Sorbus*-Arten, Kirsche,

Pflaume, Pfirsich, Apfel). In Deutschland ist er überall dicht verbreitet und häufig, in den Bayerischen Alpen regelmäßig noch auf mind. 1500m ü.NN vorkommend. Stellenweise tritt er massenhaft an Kulturrosen in Gärten und Parkanlagen auf und kann örtlich Saugschäden verursachen.

Von dieser Art wurden 174 Individuen erfasst. Mit 2,3 % des Gesamtfanges belegte sie somit Rang 10. Alle Tiere fanden sich in den Klopffproben, wo die Art mit 5,8 % auf dem 6. Rang lag.

4.7. Spezielle Fragen

Dieses Kapitel geht auf eine Reihe spezieller Fragen des Auftraggebers ein.

Worin liegt die besondere Bedeutung der Zikaden im Ökosystem?

Zikaden leben in vielen Landökosystemen in hoher Individuen- und Artenzahl und kommen in Dichten bis über 5.000 Tieren pro Quadratmeter vor. Auf den meisten Grünlandstandorten Mitteleuropas sind sie die mit Abstand individuen- und artenreichste Insektengruppe (Abb. 7). Im Nahrungsnetz sind sie systemrelevant und spielen eine wichtige Rolle als Konsumenten

von Pflanzenmasse und als Nahrungsbestandteil u.a. von Vögeln, Spinnen, Ameisen und Parasitoiden und sind besonders im Grasland quasi das „Wiesenplankton“ (Abb. 8). Außerdem erzeugen viele Arten Honigtau, dessen Verbleib zwar nur wenig erforscht ist, der aber potenziell wichtig ist für die Ernährung von Pilzen, Bakterien und anderen Organismen und in Südeuropa auch Honigquelle ist. Mit derzeit 660 aus Deutschland und 540 aus Baden-Württemberg bekannten Arten gehören sie zu den artenreicheren Tiergruppen und besiedeln nahezu alle terrestrischen und semiterrestrischen Lebensräume (Nickel 2003, 2008, Datenbank Nickel). Ökologisch interessant sind sie auch wegen ihres hohen Spezialisierung hinsichtlich ihrer Wirtspflanzen. Allein 35 % der aus Baden-Württemberg bekannten Arten leben monophag 1. Grades (an 1 Pflanzenart), 24 % monophag 2. Grades (an 1 Pflanzengattung), 21 % oligophag 1. Grades (an 1 Pflanzenfamilie). Die übrigen Arten, insgesamt ein Fünftel (20 %) des Gesamtartenbestands, leben oligophag 2. Grades an wenigen Pflanzenarten aus wenigen Familien oder polyphag (Nickel & Bückle 2025).



Abb. 7: Auswahl mitteleuropäischer Zikaden (Fotos und Kompilation Gernot Kunz)

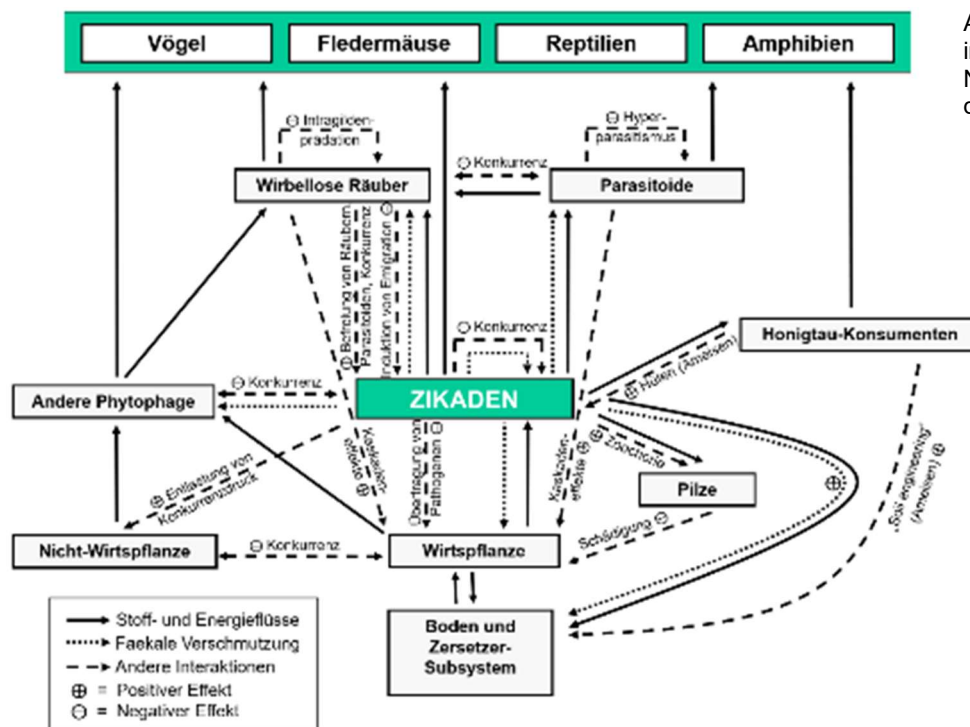


Abb. 8: Die Zikaden im Ökosystem (nach Nickel 2008, verändert)

Wie hat sich das potenzielle Artspektrum in den Proben abgebildet? Was war banal, was hat positiv oder negativ überrascht, welche Arten/Gattungen fehlen? Was bedeutet das für das Gebiet?

Erwartungsgemäß dominierten nicht sonderlich spezialisierte Generalisten wie die polyphage, in fast alle terrestrischen Lebensräume als Luftplankton einwandernde Ackerwanderzirpe (*Macrosteles laevis*) und die an Gehölzen ausgesprochen polyphage und eurytope Rebenblattzikade (*Hebata vitis*). Allein diese beiden Arten stellten rund ein Drittel der Gesamtindividuumsumme und gehören zu den allerhäufigsten Zikadenarten Mitteleuropas.

Die positive Überraschung waren eindeutig die relativ vielen Rote-Liste-Arten auch der höheren Gefährdungskategorien (Kap. 4.4), die noch auf kleine, aber sehr hochwertige Nieder- und evtl. Zwischenmoorflächen hinweisen. Möglicherweise würde eine gezielte Nachsuche sogar noch größere Populationen zutage fördern.

Rückschlüsse auf nicht gefangene, aber vor Ort zu erwartende Arten zu ziehen, ist schwierig, wenn man die Proben nicht selbst genommen hat und die Flächen nicht gesehen hat. Im Anhang 3 findet sich eine Liste mit geografisch und ökologisch noch zu erwartenden Arten. Sie umfasst rund 240 Arten. Demnach wäre in der Untersuchung ein Erfassungsgrad von nur rund 30 % erreicht. Hauptgrund für diese gering erscheinende Quote ist die standardisierte, nicht auf Zikaden, ihre Wirtspflanzen und ihre bevorzugten Strukturen (z.B. Säume) ausgerichtete Beprobung. Da die Untersuchung auf eine breite Erfassung von Tiergruppen ausgerichtet war, kommt dieser Befund aber erwartungsgemäß.

Welche Funktion haben die verschiedenen Strukturen? Was kann man ablesen, z.B. Nahrungs-/Durchzugsgäste oder auch Reproduktion? Was können die Strukturen (z.B. Blühstreifen) und Flächen für die Arten leisten und was eben auch nicht?

Mit Ausnahme einiger ausgesprochener Pionierarten gilt für Zikaden, dass sie während ihres gesamten Lebenszyklus nur wenig mobil sind und die längste Zeit an ihrer Wirtspflanze verbringen. Temporäre Bewegungen zu bestimmten Pflanzen oder Sonderstrukturen sind bei Zikaden daher nicht bekannt, allerdings verbringen manche Arten, die in der Krautschicht aus dem Ei schlüpfen, ihre Adultphase auf Gehölzen. Abwechslungsreiche Strukturen sind hingegen wichtig für den lokalen Artenreichtum. So können auf Weiden mit reichem Bodenrelief z.B. trockenheits- und feuchtigkeitsliebende Arten und Besiedler von horstbildenden Pflanzenarten unmittelbar nebeneinander vorkommen, während auf fast immer ebenen Mähwiesen eher räumliche Homogenität vorherrscht.

Für Zikaden gilt, was im Wesentlichen auch für viele andere Insektengruppen gilt, nämlich dass die meisten Arten besonnte, also offene bis leicht beschattete, möglichst wenig gestörte Lebensräume bevorzugen. Geschlossene Wälder werden meist nur von wenigen Arten im Kronenraum besiedelt sowie an ihren Außen- und Innenrändern (Wege, Schneisen, Kahlschläge). Im Offenland scheiden Ackerkulturen weitestgehend als Zikadenlebensräume aus, da Ernte und Umbruch eventuell eingeflogene Populationen wieder restlos auslöschen. Dies gilt auch für temporäre Blühstreifen, wenn sie wieder umgebrochen werden. Sie können daher nur von wenigen, zumeist sehr häufigen und hochmobilen Arten für wenige Jahre besiedelt werden und sterben dann mit dem Umbruch wieder aus, weshalb sie gelegentlich auch als ökologisch Fallen vermutet wurden.

Wichtig für Zikaden in unserer Landschaft sind zum einen Gehölze und ihre unmittelbar angrenzenden krautigen Saumbereiche und zum anderen Dauergrasland, das idealerweise nicht gemäht, sondern beweidet wird. Für nahezu alle Graslandtiere ist die Mahd eine Katastrophe, denn jeder Schnitt bedeutet eine Mortalität, die bis zu 80 % betragen kann, wie Humbert et al. (2009, 2010) und Van de Poel & Zehm (2014) in detaillierten Reviews durch die gesamte Literatur weltweit belegen konnten. Diese Größenordnungen konnten in jüngeren Studien auch für Baden-Württemberg in Forschungsprojekten der Universitäten Hohenheim und Tübingen eindrucksvoll bestätigt werden (Betz et al. 2022, Steidle et al. 2022, von Berg et al. 2025). Auch die mitteleuropäischen Zikaden sind davon sehr negativ betroffen (Nickel & Bückle 2025, Nickel 2019). Negativ wirkt nicht nur der Schnitt selbst, sondern auch die anschließende, mitunter wochenlange Austrocknung durch die Sonne und die über Jahrzehnte währende Auslöschung mahdempfindlicher Wirtspflanzen, wie z.B. Disteln und horstbildender Gräser. Eine Mahd sollte daher möglichst selten und auf mindestens 10 cm Höhe stattfinden und Refugialstreifen und möglichst breite Säume bis zum nächsten Termin belassen.

Ideal sind die Ansprüche der Insekten auf Offenhaltung ohne radikale großflächige Entfernung der Vegetation auf extensiven Standweiden mit großen Weidetieren (v.a. robuste Rinder und Pferde, Wasserbüffel) zu erfüllen (siehe Kapitel 6).

Gibt es Zikadenarten, die auch als direkte Nützlinge gesehen werden können (z.B. im Obstbau)?

Im Prinzip nicht, denn alle Zikadenarten saugen an Pflanzen. Zikadenschäden werden unterschieden in Direktschäden und Schäden durch Übertragung von Pflanzenkrankheiten, v.a. Phytoplasmosen und Virose. Allerdings können Zikaden einjährige Kulturen in aller Regel nicht schnell genug besiedeln, um dort relevante Dichten zu erreichen (aktuelle Ausnahme: Schilf-Glasflügelzikade, *Pentastiridius leporinus*). Ihre Populationen sterben mit der Ernte und spätestens dem Umbruch vollständig aus, da ihre Wirtspflanze völlig verschwindet und damit auch keine Eiablage- bzw. Eiüberdauerungsstandorte mehr gegeben sind. Schäden an Nutzpflanzen sind in Mitteleuropa weitgehend auf Dauerkulturen beschränkt, v.a. Weinreben, Arznei- und Gewürzpflanzen, Obstkulturen, Ziergehölze). **In der Breite sind Zikadenschäden aber auch in Dauerkulturen selten und meist sehr lokal.** Eine Nützlichkeit von Zikaden wäre allenfalls theoretisch möglich durch Bekämpfung bzw.

Unterdrückung von unerwünschten Pflanzenarten (Unkräuter oder Neophyten). Beispiele hierfür sind dem Verfasser aber nicht bekannt.

Gibt es Zeigerarten, die auf Distanz auf gute oder auch schlechte Qualität der Landschaftsstrukturen schließen lassen?

Aus der Ferne und ohne Kenntnis des Gebiets bzw. der Beprobungsflächen lässt sich diese Frage nicht so ohne Weiteres beantworten. Zeiger für gute Qualität unter den Zikaden sind generell oligotope und stenotope Arten, also Spezialisten, im Gegensatz zu den Pionierarten und eurytopen Arten (siehe Kap. 3). Im hier betrachteten Gebiet waren die Stenotopen (Eintrag „S“ in Spalte „Strategie“ in Tab. 1 Anhang) mit 28, also 27 % des Gesamtartenspektrums) durchaus in erheblicher Artenzahl, allerdings nur geringer Individuenzahl vertreten. In der Mehrzahl handelte es sich um hygrophile (feuchteliebende) oder gar tyrophile (moorliebende) Arten, die auch bei geringen Dichten einen hohen Indikatorwert haben. Hinsichtlich der strukturellen Diversität ist auch eine Betrachtung der Stratenwechsler von Interesse (Eintrag „SW“ in Spalte „Strategie“ in Tab. 1 Anhang). Diese Arten verbringen ihren Lebenszyklus in zwei verschiedenen Vegetationsschichten, die meisten leben als Larven im Boden oder in der Krautschicht, die Adulten steigen auf in die Kraut-, Strauch- oder Baumschicht. Von diesen konnten immerhin 9 im Gebiet nachgewiesen werden, doch war die häufigste Art (mit 45 Individuen) das Neozoon *Stictocephala bisonia* und die zweithäufigste (mit 33 Individuen) die sehr eurytope *Aphrophora alni*. Die dritthäufigste, *Cercopis vulnerata* (mit 24 Individuen), ist zwar durchaus bemerkenswert und steht auf der Vorwarnliste Baden-Württembergs, kam aber nur an 2 Stellen vor. Alle anderen Arten dieser Gruppe waren in nur maximal 4 Individuen und somit extrem geringen Abundanzen vertreten.

Welches Potential haben landwirtschaftliche Flächen (z.B. Obstkulturen) im Gebiet, sofern sie (weiter) kleinstrukturelle Angebote bieten, bzw. in ein kleinstrukturiertes Gebiet integriert sind?

Das Potenzial landwirtschaftlicher Flächen für den Zikadenschutz besteht, wie schon erwähnt, v.a. in Dauerkulturen. Obstkulturen können daher prinzipiell eine recht hohe Eignung haben, aber nur, wenn ungemähte oder einschürige Streifen oder Säume oder Stammbereiche belassen werden. Auch andere Reststrukturen mit reduzierter Nutzungsintensität (Gebüsche, Wegränder, Uferstreifen u.a.) erhöhen die Zikadendiversität.

5. Abschließende Bewertung der Zikadenfauna

Bei der Bewertung des Gesamtfanges ist einschränkend zu berücksichtigen, dass es keine vergleichbare Referenz hinsichtlich Standort und Beprobungsumfang und -modus gibt. Besonders zu erwähnen ist auch, dass die Zikaden nicht gezielt und methodisch optimiert (z.B. mit dem Laubsauger) erfasst wurden, sondern nur im Rahmen von unspezifischen Kescher- und Klopffproben. Der Vorteil ist hier zwar, dass so verschiedene Insektengruppen untereinander vergleichbar sind, doch entgehen andererseits bestimmte Arten, z.B. kleinräumig verteilte Wirtsspezialisten, oft einer Erfassung.

Die Gesamtzahl von 102 Arten erscheint daher angesichts der unvollständigen Erfassung durchaus hoch. Allerdings sind im Gebiet – nach Abgleich mit der baden-württembergischen Artenliste (Nickel & Bückle 2025) und nach Einschätzung der Lebensräume per Luftbild – noch bis zu 240 weitere Arten möglich. Ein größerer Teil davon müsste allerdings gezielt an den Wirtspflanzen gesucht werden. Insgesamt dürfte also der Erfassungsgrad hinsichtlich der tatsächlichen Artenzahl des Gebietes unter 50 % liegen.

Angesichts dieses niedrigen Erfassungsgrades muss das festgestellte Artenspektrum aber als durchaus hochwertig eingeschätzt werden, auch wenn davon auszugehen ist, dass die am stärksten gefährdeten

Arten tatsächlich nur noch in kleinen Restflächen vorkommen dürften und mit Aussterbeschuld belastet sein dürften.

Bezüglich der Roten Liste der Zikaden Deutschlands wurden 3 Arten der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) und 6 Arten der Kategorie 3 (gefährdet) nachgewiesen. Bezüglich der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs waren es 1 Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht), 2 Arten der Gefährdungskategorie 2 und ebenfalls 6 Arten der Kategorie 3. Hinzu kamen für beide Rote Listen jeweils 8 Arten der Vorwarnliste. Der überwiegende Teil dieser naturschutzfachlich bedeutsamen Arten kommt in Feuchtgebieten vor, einige auch in Nieder- oder gar Zwischenmooren. Diese Standorte sollten besondere Beachtung erfahren.

Diese hohen Anzahlen von gefährdeten Arten und insbesondere auch von Arten der höheren Gefährdungskategorien 2 (stark gefährdet) und sogar 1 (vom Aussterben bedroht) sind ausgesprochen bemerkenswert. Gerade hier wäre noch mit weiteren nicht erfassten Arten zu rechnen, da diese eher auf kleinräumige Sonderstandorte beschränkt sein dürften.

Die insgesamt viel höheren Anteile von ungefährdeten und häufigen Arten (v.a. Pionierarten und Gehölzbesiedler) sind zu erwarten gewesen und auch methodisch bzw. durch die Standorte bedingt und schränken diese Aussage nicht ein. Der hohe Anteil der Gehölzbesiedler spricht eher für eine günstige und abwechslungsreiche Habitatstrukturen, während die Pionierarten eher für einen Störungsreichtum in Form von intensiver maschineller Bearbeitung sprechen.

6. Vorschläge zum Schutz von Zikaden und anderen Graslandinsekten

Da gerade die am stärksten gefährdeten Arten nur noch sehr kleinräumig vorkommen dürften, wäre eine flächenscharfe Erfassung von Interesse. Auf diese sollten dann Bemühungen folgen, hochwertige Kleinstandorte abzupuffern, zu vergrößern und zu verbinden, was am effizientesten durch extensive Standweide mit großen Weidetieren (z.B. Rind, Pferd oder Wasserbüffel) umzusetzen wäre. Vom Schaf wird hier aufgrund des selektiven Blütenfraßes und der v.a. durch die vielerorts übliche Koppel-Umtriebsweide verursachten Vergrasung, die besonders für die Insekten destruktiv ist, abgeraten.

Als landschaftshistorische Referenz kann hier – wie nahezu überall im Mitteleuropa – die bis ins 19. Jahrhundert hinein vorherrschende, meist die gesamte Landschaft umfassende und zumeist extensive Beweidung vorwiegend mit Rindern herangezogen werden, wie es z.B. die Gouache-Malerei von Carl Kunz aus dem Jahr 1809 mit einer halboffenen Weidelandschaft am Bodenseeufers zeigt (Abb. 9). Ein weiteres, etwas später entstandenes Bild zeigt ein ähnliches Motiv aus der Nähe, nämlich der „Blick auf Konstanz“ des Züricher Malers Johann Jakob Biedermann aus dem Jahr 1820 (Abb. 10).

Beide Bilder zeigen auf eindrucksvolle Weise, dass besonders das Rind, in geringerem Maß auch kleinere Weidetiere in der vorindustriellen mitteleuropäischen Landschaft die entscheidende Rolle als gestaltende Kraft wirkte und über seine Wirkung des selektiven und formenden Fraßes, seines bodenöffnenden Trites und insbesondere seine Dungproduktion, die eine enorme Biomasse allein an Dunginsekten nährte, einen entscheidenden ökologischen Faktor darstellte.

Die bis nach Ende des Zweiten Weltkrieges weitgehend vollzogene Einstellung der großen Weidetiere und die seitdem vorherrschende Mahd, der regelmäßig bis zu 80 % der

Individuen pro Schnitt zum Opfer fallen, könnte einen maßgeblichen Faktor für das moderne Insektensterben spielen (Nickel 2019).



Abb. 9: Bodenseelandschaft mit Blick auf die Insel Mainau. Gouache von Carl Kunz (1809).



Abb. 10: Johann Jakob Biedermann (1820): Blick auf Konstanz.

7. Literatur

- Achtziger R., Holzinger W.E., Nickel H., Niedringhaus R. 2014. Zikaden (Insecta: Auchenorrhyncha) als Indikatoren für die Biodiversität und zur naturschutzfachlichen Bewertung. – *Insecta* 14: 37-62.
- Bagnée J.-Y. 2003. Sur la présence en Belgique du Cicadellidae *Kyboasca maligna* (Walsh, 1862) et du Psyllidae *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1907) (Hemiptera Homoptera). – *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie* 139: 72-73.
- Betz O., Kimmich T., Csader M., Spinner F., Steidle J.L.M. 2022. Einsatz von Mähmaschinen mit schonender Wirkung auf die biologische Vielfalt zur Pflege von Straßenbegleitflächen am Beispiel des Grünpflegekopfs ECO 1200 plus® von MULAG.– *Natur und Landschaft* 97(9/10): 455-461.
- Biedermann R., Achtziger R., Nickel H., Stewart A.J.A. 2005. Conservation of grassland leafhoppers: an introductory review. – *Journal of Insect Conservation* 9(4): 229-243.
- Giustina W. della, Remane R. 2001. Compléments à la faune de France des Auchenorrhyncha: espèces et données additionnelles; modifications à l'ouvrages de Nast (1987) (Homoptera). – *Bull. Soc. Ent. Fr.* 106 (3): 283-302.
- Guglielmino A. 2005. Observations on the genus *Orientus* (Rhynchota Cicadomorpha Cicadellidae) and description of a new species: *O. amurensis* n. sp. from Russia (Amur Region and Maritime Territory) and China (Liaoning Province). – *Marburger entomologische Publikationen* 3(3): 99-110.
- Günthart H., Mühlethaler R. 2002. Provisorische Checklist der Zikaden der Schweiz (Insecta: Hemiptera, Auchenorrhyncha). – *Denisia* 04, zugleich Kataloge des OO. Landesmuseums (N.F.) 176: 329-338.
- Hamilton K.G.A. 1985. Leafhoppers of ornamental and fruit trees in Canada. – *Agriculture Canada Publication* 1779E/F: 1-71.
- Heilemann, K., Schultz, M., Weigand, A., Molitor, D., Vigl, L. E., & Eickermann, M. 2024. Symptoms caused by the invasive American buffalo treehopper *Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke, 1977 (Insecta, Hemiptera) in Luxembourgish viticulture. – *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 126: 11-17.
- Heller F. 1994. *Ribautiana debilis* (Douglas), eine für Deutschland neue Kleinzikade (Homoptera: Auchenorrhyncha). – *Mitt. ent. Ver. Stuttgart* 29: 119-120.
- Hoffrichter, O., Tröger E.J. 1973. *Ceresa bubalus* F. (Homoptera: Membracidae) - Beginn der Einwanderung in Deutschland. – *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V., Freiburg i. Br. (N.F.)* 11: 33-43.
- Humbert J.Y., Ghazoul J., Sauter G.J., Walter T. 2010. Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. – *Journal of applied entomology* 134(7): 592-599.
- Humbert J.Y., Ghazoul J., Walter T. 2009. Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 130(1): 1-8.
- Malenovsky I., Lauterer P. (2010): Additions to the fauna of planthoppers and leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) of the Czech Republic. – *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno)* 95(1): 49-122.
- 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 pp.
- Nickel H. 2008. Tracking the elusive: leafhoppers and planthoppers in tree canopies of European deciduous forests – In: *Canopy arthropod research in Europe: basic and applied studies from the high frontier* (eds.: Floren A., Schmidl J.). Bioform, Nürnberg. pp. 175-214.
- Nickel H. 2010. First addendum to the Leafhoppers and Planthoppers of Germany (Hemiptera: Auchenorrhyncha). – *Cicadina* 11: 107-122.

- Nickel H. 2016. Zoologische Erfolgskontrollen anhand von Zikaden auf unterschiedlich gepflegten Flächen im Kaiserstuhl. – Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg. Göttingen und Freiburg. 41 pp.
- Nickel H. 2019. Zikaden. In: Bunzel-Drüke M. et al.: Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. – Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf. pp. 267-277.
- Nickel H. 2022. Second addendum to the Leafhoppers and Planthoppers of Germany (Hemiptera: Auchenorrhyncha). – *Cicadina* 21: 11-46.
- Nickel H., Achtziger R. 1999. Wiesen bewohnende Zikaden im Gradienten von Nutzungsintensität und Feuchte. – *Beiträge zur Zikadenkunde* 3: 65-80.
- Nickel H., Achtziger R. 2005. Do they ever come back? Responses of planthoppers and leafhoppers to grassland restoration. – *Journal of Insect Conservation* 9(4): 319-333.
- Nickel H., Achtziger R., Biedermann R., Bückle C., Deutschmann U., Niedringhaus R., Remane R. (†), Walter S., Witsack W. 2016. Rote Liste der Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha). 2. Fassung, Stand 30. Juni 2015. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 249-298.
- Nickel H., Sollmann R., Unger C., Reisinger E. 2016b. 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. – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 53(1): 5-20.
- Nickel H., Bucher R., Sprick P. 2017. Zoologische Erfolgskontrollen von Pflegemaßnahmen auf Wacholderheiden der Schwäbischen Alb: Bestandsaufnahmen von Zikaden, phytophagen Käfern und Spinnen. – Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen. Göttingen, Marburg, Hannover. 94 S.
- Nickel H., Bückle C. 2025 (in Fertigstellung). Rote Liste der Zikaden von Baden-Württemberg. – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe.
- Nickel H., Hildebrandt J. 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., Holzinger W.E., † Remane R. 2017. *Hardya helgae* nov.sp., a new leafhopper species from Central Europe (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae) - *Linzer biologische Beiträge* 49(1): 707-719.
- Nickel H., Remane R. 2002. Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angaben zu Nährpflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklen, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha). – *Beiträge zur Zikadenkunde* 5: 27-64.
- Nickel H., Rösch V. 2021. Der Einfluss von extensiver Rinderbeweidung und Mahd auf Zikaden und Heuschrecken im Hepbacher-Leimbacher Ried. – Unveröffentlichtes Fachgutachten im Auftrag der UNB Bodenseekreis. Göttingen, Landau und Friedrichshafen, 95 pp.
- Niedringhaus R., Biedermann R., Nickel H. 2010a. Verbreitungsatlas der Zikaden des Großherzogtums Luxemburgs. Textband. – *Ferrantia - Travaux scientifiques du Musée naturelle Luxembourg* 60, 105 pp.
- Niedringhaus R., Biedermann R., Nickel H. 2010b. Verbreitungsatlas der Zikaden des Großherzogtums Luxemburgs. Atlasband. – *Ferrantia - Travaux scientifiques du Musée naturelle Luxembourg* 61, 395 pp.

- Pernter P. 2009. Die Büffelzikade - ein neuer Schädling im Apfelanbau? – Obstbau Weinbau 11: 369-371.
- Poniatowski D., Hertenstein F., Raude R., Gottbehut K., Nickel H., Fartmann F. 2018. The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. – Insect Conservation and Diversity 11(6): 578-586.
- Remane R. 1995. Zur Verbreitung einiger Zikadenarten in Mitteleuropa, insbesondere in der BRD (Homoptera Auchenorrhyncha). – Marburger ent. Publ. 2 (9): 71-75.
- Seljak G. 2013. *Hishimonus hamatus* Kuoh (Hemiptera: Cicadellidae): a new alien leafhopper in Europe. – Acta Entomologica Slovenica 21(2): 123-130.
- Steidle J.L.M, Kimmich T, Csader M, Betz O. 2022. Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with “arthropod-friendly” mowing technique. – Journal of Applied Entomology, DOI: 10.1111/jen.12976
- Van de Poel D., Zehm A. 2014. Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturobwertung für den Naturschutz. – Anliegen Natur 36(2): 36–51.
- von Berg L., Frank J., Betz O., Steidle J.L., Böttinger S., Sann M. 2025. Disc mower versus bar mower: Evaluation of the direct effects of two common mowing techniques on the grassland arthropod fauna. – Journal of Applied Ecology 62(2): 360-370.
- Winterhagen P. 2020. *Hishimonus hamatus* Kuoh, 1976 (Hemiptera: Cicadellidae) in Germany. – Journal für Kulturpflanzen 72(12): 586–589.

Anhang

Anhang 1: Tabelle: Zikaden-Artentabelle mit Angaben zu Ökologie und Gefährdung

Ökologie nach Nickel & Remane (2002) und Nickel (2003 und Datenbank). Abkürzungen: NB = Nahrungsbreite: m1 = monophag 1. Grades = an 1 Pflanzenart, m2 = monophag 2. Grades = an 1 Pflanzengattung, o1 = oligophag 1. Grades = an 1 Pflanzenfamilie, o2 = oligophag 2. Grades = an wenigen Pflanzenarten weniger Familien, po = polyphag (nach Nickel 2003). Abkürzungen Strategietyp: P = Pionierart, E = eurytope Graslandart, O = oligotope Graslandart, S = stenotope Graslandart, SW = Stratenwechsler, G = Gehölzbesiedler (nach Nickel & Achtziger 1999, 2005 und Nickel 2003 und Datenbank). Gefährdung nach der Roten Liste der Zikaden Deutschlands (RL D) nach Nickel et al. (2016), nach der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs (RL BW) nach Nickel & Bückle (2025, in Fertigstellung). Fett gedruckt sind Rote-Liste-Arten (nur „harte“ Gefährdungskategorien, also 1, 2, 3); 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, ♦ = Neozoon, * = ungefährdet.

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Strategietyp	Rote Liste		Fangsumme	
						D	BW	Kescher	Klopf
<i>Acanthodelphax spinosa</i> (Fieb.)	Stachelspornzikade	<i>Festuca rubra</i> , <i>F. ovina</i>	m2	oligotraphent	S	*	*	10	1
<i>Acericerus ribauti</i> Nick. & Rem.	Ribautwinkerzikade	<i>Acer</i> spp.	m2		G	*	*		5
<i>Adarrus multinotatus</i> (Boh.)	Gemeine Zwenkenzirpe	<i>Brachypodium pinnatum</i>	m1		S	*	*	2	
? <i>Allygidius commutatus</i> (Fieb.)	Gabelbaumzirpe	La.: Poaceae; Ad.: <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i> u.a.	(o1)?	komplexliebend	SW	*	*	1	
? <i>Allygus mixtus</i> (F.)	Gemeine Baumzirpe	La.: Poaceae?; Ad.: Laubgehölze	po?	komplexliebend	SW	*	*	2	
<i>Allygus modestus</i> Scott	Auenbaumzirpe	La.: Poaceae; Ad.: Laubbäume	po?	komplexliebend	SW	*	*	3	
<i>Alnetoidia alneti</i> (Dhlb.)	Gemeine Erlenblattzikade	Laubgehölze	po		G	*	*		1
<i>Anaceratagallia ribauti</i> (Oss.)	Wiesen-Dickkopfszikade	<i>Plantago</i> spp. (u.a.?)	m2?		O	*	*	29	5
<i>Anoscopus serratulae</i> (F.)	Rasenerdzikade	Poaceae	o1		E	*	*	5	
<i>Aphrodes bicincta</i> (Schrk.)	Triftenerdzikade	Fabaceae (u.a.?)	o1?		O	*	*	3	
<i>Aphrodes diminuta</i> Rib.	Kleine Erdzikade	Fabaceae (u.a.?)	o1?	oligotraphent	O	V	3	3	
<i>Aphrodes makarovi</i> Zachv.	Wiesenerdzikade	<i>Urtica dioica</i> , <i>Taraxacum</i> u.a.	po		E	*	*	28	3
<i>Aphrophoraalni</i> (Fall.)	Erlenschaumzikade	Ad.: Laubgehölze, La.: v.a. dikotyle Kräuter	po	komplexliebend	SW	*	*	7	26

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- teg ie	Rote Liste		Fangsum me	
						D	BW	Kes cher	Klop f
<i>Aphrophora major</i> Uhl.	Alpenschaumzikade	Ad.: <i>Salix</i>, <i>Betula</i>; La.: v.a. dikotyle Kräuter	po	schwach tyrphophil	SW	3	2	3	
? <i>Arboridia parvula</i> (Boh.)	Beilblattzikade	Rosaceae (v.a. krautig und strauchig)	o2		O	V	V		1
<i>Arthaldeus pascuellus</i> (Fall.)	Hellebardenzirpe	Poaceae	o1		E	*	*	124	
<i>Arthaldeus striifrons</i> (Kbm.)	Rohrschwingelzirpe	<i>Festuca arundinacea</i> , <i>F. pratensis</i> ?, <i>F. rubra</i> ?	F. m2?	hygrophil	S	V	V	28	
<i>Asiraca clavicornis</i> (F.)	Schaufelspornzikade		po	ruderal	O	*	*	4	1
<i>Athysanus quadrum</i> Boh.	Sumpfzirpe	<i>Lysimachia vulgaris</i>? u.a.?	o2?	schwach tyrphophil	S	2	1	1	
<i>Balclutha punctata</i> (F.)	Gemeine Winterzirpe	Poaceae	(o1)		O	*	*	78	
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi	Gemeine Blutzikade	v.a. dikotyle Kräuter	po	komplexliebend	SW	*	V	23	1
? <i>Chloriona smaragdula</i> (Stal)	Smaragd-Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	V	*	3	
<i>Chlorita paolii</i> (Oss.)	Beifußblattzikade	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Artemisia campestris</i> u.a.	o1		O	*	*	15	
<i>Cicadella viridis</i> (L.)	Binsenschmuckzikade	<i>Juncus</i> , <i>Carex</i> u.a.	po		O	*	*	171	1
<i>Cicadula persimilis</i> (Edw.)	Knautgraszirpe	<i>Dactylis glomerata</i>	m1		S	*	*	46	
<i>Cicadula placida</i> (Horv.)	Falsche Seggenzirpe	<i>Phalaris arundinacea</i> (u.a.?)	m1?	hygrophil	O	*	*	8	
<i>Cicadula quadrinotata</i> (F.)	Gemeine Seggenzirpe	<i>Carex</i> spp., <i>Eriophorum angustifolium</i> (u.a.?)	o1	hygrophil	O	*	*	9	
<i>Conomelus anceps</i> (Germ.)	Gemeine Binsenspornzikade	<i>Juncus</i> spp.	m2	hygrophil	S	*	*	1	
<i>Delphacodes venosus</i> (Germ.)	Plumpspornzikade	Poaceae, <i>Carex</i> ?	o1?		O	*	*	2	
? <i>Delphax pulchellus</i> (Curt.)	Wiesen-Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	3	3	1	
<i>Deltocephalus pulicaris</i> (Fall.)	Wiesenflohzirpe	<i>Agrostis</i> spp. (u.a.?)	m2?		O	*	*	80	1

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- teg ie	Rote Liste		Fangsum me	
						D	BW	Kes cher	Klop f
<i>Dicranotropis hamata</i> (Boh.)	Queckenspornzikade	Poaceae	o1		E	*	*	62	
<i>Dictyophara europaea</i> (L.)	Europäischer Laternenträger	Versch. Dikotyle	po	xerophil	O	3	V	1	
<i>Dikraneura variata</i> Hardy	Schmielenblattzikade	<i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Festuca</i> spp.	o1		O	*	*	1	
<i>Ditropsis flavipes</i> (Sign.)	Trespenspornzikade	<i>Bromus erectus</i> , <i>B. inermis</i>	m2		S	*	*	4	
<i>Edwardsiana avellanae</i> (Edw.)	Ochsenlaubzikade	<i>Corylus avellana</i>	m1		G	*	*		32
<i>Edwardsiana crataegi</i> (Dgl.)	Apfellaubzikade	Rosaceae	o1		G	*	*	3	239
<i>Edwardsiana rosae</i> (L.)	Gemeine Rosenlaubzikade	<i>Rosa</i> , <i>Prunus spinosa</i> u.a.	o1		G	*	*		174
<i>Emelyanoviana mollicula</i> (Boh.)	Schwefelblattzikade	<i>Salvia pratensis</i> u.a. Lamiaceae, <i>Verbascum</i>	po		O	*	*	57	1
<i>Errastunus ocellaris</i> (Fall.)	Bunte Graszirpe	Poaceae	o1		E	*	*	60	1
<i>Euides basilinea</i> (Germ.)	Schöne Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	V	*	3	
<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze)	Bunte Kartoffelblattzikade	Kräuter	po		O	*	*	4	
<i>Eupteryx aurata</i> (L.)	Goldblattzikade	Kräuter	po		O	*	*	2	
<i>Eupteryx calcarata</i> Oss.	Rain-Nesselblattzikade	<i>Urtica dioica</i>	m1		S	*	*	27	
<i>Eupteryx notata</i> Curt.	Triftenblattzikade	<i>Hieracium pilosella</i> , <i>Leontodon?</i> u.a.	o2		O	*	*	10	
<i>Euscelidius variegatus</i> (Kbm.)	Bunte Brachzirpe	<i>Atriplex?</i> u.a.	po		P	*	*	11	
<i>Euscelis incisus</i> (Kbm.)	Wiesenkleezirpe	Fabaceae, Poaceae	o2		E	*	*	253	
<i>Fagocyba cruenta</i> (H.-S.)	Buchenblattzikade	Laubgehölze	po		G	*	*		1
<i>Fieberiella florii</i> (Stal)	Ligusterstrauchzirpe	Laubgebüsche	po		G	*	*		8
<i>Forcipata citrinella</i> (Zett.)	Riedblattzikade	<i>Carex</i> spp.	m2?	hygrophil	S	V	*	105	

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- teg ie	Rote Liste		Fangsum me	
						D	BW	Kes cher	Klop f
<i>Fruticidia bisignata</i> (M. & R.)	Weißdorn-Blattzikade	<i>Crataegus</i> , <i>Malus</i> u.a.	o1?		G	*	*	2	81
<i>Hardya helgae</i> Nick., Hlzig. & Rem.	Burgunderschlängelzirpe	<i>Bromus erectus</i>	m1		S	*	*	7	
<i>Hebata decipiens</i> (Paoli)	Gemüseblattzikade	versch. Kräuter, Gehölze	po		O	*	*	18	26
<i>Hebata pteridis</i> (Dhlb.)	Grüne Kartoffelblattzikade	versch. Kräuter (u.a.?)	po		P	*	*	63	
<i>Hebata vitis</i> (Göthe)	Rebenblattzikade	Laubgehölze u.a.	po		G	*	*	14	1052
<i>Hishimonus hamatus</i> Kuoh	Chinesische Rautenzirpe	Gehölze	po	Neozoon	G	◆	◆	1	
<i>Hyledelphax elegantula</i> (Boh.)	Scheckenspornzikade	Poaceae	o1		O	*	*	1	
<i>Idiocerus spec.</i>								1	
<i>Issus coleoptratus</i> (F.)	Echte Käferzikade	v.a. Laubgehölze	po	komplexlieben d	SW	*	*	2	2
? <i>Jassargus pseudocellaris</i> (Fl.)	Wiesen-Spitzkopfzirpe	<i>Festuca rubra</i> , <i>Agrostis capillaris</i> (u.a.?)	o1	oligotraphent	O	*	*	1	
<i>Javesella dubia</i> (Kbm.)	Säbelspornzikade	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>A. stolonifera</i> (u.a.?)	o1?		O	*	*	100	
<i>Javesella obscurella</i> (Boh.)	Schlammspornzikade	<i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Glyceria fluitans</i> u.a.	o1?	hygrophil	O	*	*	63	1
<i>Javesella pellucida</i> (F.)	Wiesenspornzikade	Poaceae, Cyperaceae? (u.a.?)	po?	Pionier	P	*	*	144	
<i>Kelisia guttula</i> (Germ.)	Fleckenspornzikade	<i>Carex flacca</i>	m1	oligotraphent	S	3	3	4	
<i>Kyboasca maligna</i> (Walsh)	Amerikanische Apfel- Blattzikade	<i>Malus domestica</i> (u.a.?)	o1		G	◆	◆	5	279
<i>Laodelphax striatella</i> (Fall.)	Wanderspornzikade	Poaceae (u.a.)	o1?	Pionier	P	*	*	656	2
<i>Leptofloria leptosoma</i> (Fl.)	Florspornzikade	<i>Juncus articulatus</i> u.a.	m2	hygrophil	S	3	V	3	
<i>Macrosteles cristatus</i> (Rib.)	Kammwanderzirpe	Poaceae (u.a.?)	po	Pionier	P	*	*	15	

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- teg ie	Rote Liste		Fangsum me	
						D	BW	Kes cher	Klop f
<i>Macrosteles laevis</i> (Rib.)	Ackerwanderzirpe	Poaceae (u.a.?)	po?	Pionier	P	*	*	1429	8
<i>Macrosteles septemnotatus</i> (Fall.)	Mädesüß-Wanderzirpe	<i>Filipendula ulmaria</i>	m1	hygrophil	S	*	*	1	
<i>Macrosteles sexnotatus</i> (Fall.)	Wiesenwanderzirpe	Poaceae, Juncaceae, Cyperaceae	po	hygrophil	P	*	*	3	
<i>Macrosteles viridigriseus</i> (Edw.)	Gabelwanderzirpe	Poaceae, Cyperaceae?	o2?		O	V	V	152	
<i>Megadelphax sordidula</i> (Stal)	Haferspornzikade	<i>Arrhenatherum elatius</i>	m1?		S	V	V	86	
<i>Megophthalmus scanicus</i> (Fall.)	Gemeine Kappenzikade	Fabaceae	o1		O	*	*	3	
<i>Metalimnus steini</i> (Fieb.)	Gefleckte Marmorzirpe	<i>Carex hirta</i>	m1		S	*	3	2	
<i>Mocydia crocea</i> (H.-S.)	Safrangraszirpe	<i>Calamagrostis</i> , <i>Brachypodium</i> , <i>Molinia</i> u.a.	o1		O	*	*	8	
<i>Muellerianella fairmairei</i> (Perr.)	Amazonenspornzikade	<i>Holcus lanatus</i> , <i>H. mollis</i>	m2		S	*	*	50	
<i>Neophilaenus campestris</i> (Fall.)	Feldschaumzikade	Poaceae	o1		O	*	*	1	
? <i>Oncopsis flavicollis</i> (L.)	Gemeine Birkenmaskenzikade	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	m2		G	*	*	2	
<i>Orientus ishidae</i> (Mats.)	Orientzirpe	versch. Laubgehölze	po		G	◆	◆	4	350
<i>Paradelphacodes paludosa</i> (Fl.)	Sumpfspornzikade	<i>Carex rostrata?</i>, <i>C. panicea?</i>	m2?	tyrphophil	S	2	3	3	
<i>Paralimnus phragmitis</i> (Boh.)	Gemeine Schilfzirpe	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	V	V	2	
<i>Philaenus spumarius</i> (L.)	Wiesenschaumzikade	v.a. dikotyle Kräuter	po		E	*	*	35	46
<i>Psammotettix alienus</i> (Dhlb.)	Wandersandzirpe	Poaceae	o1	Pionier	P	*	*	32	
<i>Psammotettix confinis</i> (Dhlb.)	Wiesensandzirpe	Poaceae	o1		E	*	*	195	3

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- teg ie	Rote Liste		Fangsum me	
						D	BW	Kes cher	Klop f
<i>Psammotettix helvolus</i> (Kbm.)	Löffelsandzirpe	Poaceae	o1		O	*	*	52	
<i>Recilia coronifer</i> (Marsh.)	Kronengraszirpe	<i>Holcus mollis</i> , <i>Molinia caerulea</i>	o1		O	*	*	3	1
<i>Ribautiana debilis</i> (Dgl.)	Brombeer-Blattzikade	<i>Rubus fruticosus</i> , <i>R. caesius</i> u.a.	o1?		G	*	*	8	448
<i>Ribautodelphax albostrata</i> (Fieb.)	Rispenspornzikade	<i>Poa pratensis</i>	m1		S	*	*	20	
<i>Ribautodelphax imitans</i> (Rib.)	Rohrschwengel-Spornzikade	<i>Festuca arundinacea</i>	m1		S	*	*	48	
Sorhoanus assimilis (Fall.)	Echte Riedzirpe	Carex rostrata? , C. panicea? , C. nigra?	m2	tyrphophil	S	3	3	5	
<i>Stenocranus minutus</i> (F.)	Knautgras-Spornzikade	<i>Dactylis glomerata</i>	m1?		S	*	*	8	
<i>Stictocephala bisonia</i> Kp. & Yk.	Büffelzikade	Fabaceae, Rosaceae u.a.	po		SW	♦	♦	30	15
? <i>Stiroma bicarinata</i> (H.-S.)	Waldspornzikade	Poaceae	o1		O	*	*	1	
<i>Streptanus sordidus</i> (Zett.)	Straußgraszirpe	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>A. capillaris</i> u.a.?	m2?		S	*	*	4	
Stroggylocephalus livens (Zett.)	Moorerdzikade	Carex spp.	m2?	tyrphophil	S	2	2	1	
<i>Tachycixius pilosus</i> (Ol.)	Pelz-Glasflügelzikade	Laubgehölze	po?	komplexlieben d	SW	*	*		1
<i>Turrutus socialis</i> (Fl.)	Triftengraszirpe	Poaceae	o1		O	*	*	1	
<i>Xanthodelphax straminea</i> (Stal)	Strohspornzikade	<i>Agrostis canina</i> , <i>A. capillaris</i> , <i>A. stolonifera</i>	m2		S	V	V	4	
<i>Zygina angusta</i> Leth.	Schlankfeuerzikade	<i>Crataegus</i> , <i>Rosa</i> , <i>Prunus</i> , <i>Quercus</i> (u.a.?)	o2		G	*	*		1
<i>Zygina flammigera</i> (Geoffr.)	Gemeine Feuerzikade	<i>Prunus</i> u.a.	(o1)?		G	*	*		159
<i>Zyginidia scutellaris</i> (H.-S.)	Maisblattzikade	Poaceae	o1		P	*	*	51	2

Anhang 2:Tabelle: Liste der geografisch und ökologisch noch zu erwartenden Zikadenarten

Ökologie nach Nickel & Remane (2002) und Nickel (2003 und Datenbank). Abkürzungen: NB = Nahrungsbreite: m1 = monophag 1. Grades = an 1 Pflanzenart, m2 = monophag 2. Grades = an 1 Pflanzengattung, o1 = oligophag 1. Grades = an 1 Pflanzenfamilie, o2 = oligophag 2. Grades = an wenigen Pflanzenarten weniger Familien, po = polyphag (nach Nickel 2003). Abkürzungen Strategietyp: P = Pionierart, E = eurytope Graslandart, O = oligotope Graslandart, S = stenotope Graslandart, SW = Stratenwechsler, G = Gehölzbesiedler (nach Nickel & Achtziger 1999, 2005 und Nickel 2003 und Datenbank). Gefährdung nach der Roten Liste der Zikaden Deutschlands (RL D) nach Nickel et al. (2016), nach der Roten Liste der Zikaden Baden-Württembergs (RL BW) nach Nickel & Bückle (2025, in Fertigstellung). Fett gedruckt sind Rote-Liste-Arten (nur „harte“ Gefährdungskategorien, also 1, 2, 3); 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, ♦ = Neozoon, * = ungefährdet.

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Strategie	Rote Liste	
						D	BW
<i>Acanalonia conica</i> (Say)	Grüne Kegelkopfizikade	Verschiedene	po	Neozoon	G	♦	♦
<i>Acanthodelphax denticauda</i> (Boh.)	Zahnspornzikade	<i>Deschampsia cespitosa</i>	m1	hygrophil	S	V	V
<i>Acericerus heydenii</i> (Kbm.)	Bergahorn-Winkerzikade	<i>Acer pseudoplatanus</i> (u.a.)	m2		G	*	*
<i>Acericerus vittifrons</i> (Kbm.)	Streifenwinkerzikade	<i>Acer campestre</i> , <i>A. pseudoplatanus</i>	m2		G	*	*
<i>Agallia brachyptera</i> (Boh.)	Streifen-Dickkopfizikade	Fabaceae, Asteraceae (u.a.?)	o2?		O	V	V
<i>Agallia consobrina</i> Curt.	Hain-Dickkopfizikade	Lamiaceae (u.a.?)	o1?		O	*	*
<i>Agallia quadripunctata</i> (Prov.)	Amazonen-Dickkopfizikade	Versch. Kräuter	Po?	Neozoon	O	♦	♦
<i>Aguriahana stellulata</i> (Burm.)	Kirschenblattzikade	<i>Tilia cordata</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Betula pendula</i>	po?		G	*	3
<i>Alebra albostriella</i> (Fall.)	Große Augenblattzikade	<i>Quercus robur</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	m1?		G	*	*
<i>Alebra coryli</i> Le Q.	Hasel-Augenblattzikade	<i>Corylus avellana</i> , (<i>C. maxima</i> , <i>C. colurna</i>)	m2		G	*	*
<i>Alebra neglecta</i> W.Wg.	Trug-Augenblattzikade	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Crataegus</i>	o2		G	*	*
<i>Alebra wahlbergi</i> (Boh.)	Gemeine Augenblattzikade	Laubgehölze	po		G	*	*
<i>Allygidius atomarius</i> (F.)	Ulmenbaumzirpe	La.: Poaceae; Ad.: <i>Ulmus</i> , <i>Quercus</i> (u.a.?)	(o1)?	komplexliebend	SW	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Allygus communis</i> (Ferr.)	Eichenbaumzirpe	La.: Poaceae?; Ad.: <i>Quercus</i> , <i>Betula</i>	po?	komplexliebe nd	SW	*	G
<i>Anaceratagallia venosa</i> (Geoffr.)	Klee-Dickkopfzikade	<i>Hippocrepis comosa</i> , <i>Lotus corniculatus</i> (u.a.?)	o1	xerophil	O	*	*
<i>Anakelisia fasciata</i> (Kbm.)	Uferseggen- Spornzikade	<i>Carex riparia</i>	m1	hygrophil	S	3	2
<i>Anoscopus albifrons</i> (L.)	Braune Erdzikade	Poaceae	o1		O	*	D
<i>Anoscopus albiger</i> (Germ.)	Salzerdzikade	Poaceae?	o1?	schwach halophil	O	2	2
<i>Anoscopus flavostriatus</i> (Don.)	Streifenerdzikade	Poaceae	o1		O	*	*
<i>Aphrophora corticea</i> Germ.	Kiefernschaumzikade	<i>Pinus sylvestris</i> , La.: auch Zwergsträucher	po		G	*	*
<i>Aphrophora pectoralis</i> Mats.	Bunte Weidenschaumzikade	<i>Salix caprea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S. aurita</i> , <i>S. cinerea</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Aphrophora salicina</i> (Goeze)	Braune Weidenschaumzikade	<i>Salix alba</i> , <i>S. purpurea</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Arboridia erecta</i> (Rib.)	Nashorn-Blattzikade	<i>Acer campestre</i> ? (u.a.?)	o2?		G	D	*
<i>Arboridia ribauti</i> (Oss.)	Hakenblattzikade	<i>Carpinus betulus</i> (u.a.?)	m1?		G	*	*
<i>Arboridia velata</i> (Rib.)	Segelblattzikade	<i>Quercus</i> (u.a.?)	m2?		G	*	*
<i>Arocephalus longiceps</i> (Kbm.)	Kandelabergraszirpe	<i>Holcus mollis</i> , <i>Bromus erectus</i> u.a.	o1		O	*	*
<i>Arthaldeus arenarius</i> Rem.	Landschilfzirpe	<i>Calamagrostis epigejos</i>	m1		S	*	*
<i>Artianus interstitialis</i> (Germ.)	Stirnbandzirpe	<i>Elymus repens</i> u.a.	o1		O	*	*
<i>Athysanus argentarius</i> Metc.	Große Graszirpe	Poaceae	o1		O	*	*
<i>Balcanocerus larvatus</i> (H.-S.)	Große Schlehenwinkerzikade	<i>Prunus spinosa</i>	m1		G	*	*
<i>Balclutha rhenana</i> W.Wg.	Glanzgras-Winterzirpe	<i>Phalaris arundinacea</i>	m1	hygrophil	S	*	*
<i>Calamotettix taeniatus</i> (Horv.)	Rohrzirpe	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	3	3
<i>Calligypona reyi</i> (Fieb.)	Simsenspornzikade	<i>Schoenoplectus lacustris</i> , <i>tabernaemontani</i> (u.a.?)	Sch. m2	hygrophil	S	3	2
<i>Centrotus cornutus</i> (L.)	Dornzikade		po	komplexliebe nd	SW	*	D

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Chloriona sicula</i> Mats.	Sizilianische Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	*	*
<i>Chloriona stenoptera</i> (Fl.)	Baltische Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	V	*
<i>Chloriona unicolor</i> (H.-S.)	Trug-Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	*	D
<i>Chloriona vasconica</i> Rib.	Haken- Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	3	3
<i>Cicadetta cantilatrix</i> Sueur & Puiss.	Honigader-Bergzikade	Laubgehölze	po	komplexliebe nd	SW	G	G
<i>Cicadula albingensis</i> W.Wg.	Waldsimsenzirpe	<i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Carex</i> spp.?	m1?	hygrophil	S	V	V
<i>Cicadula flori</i> (J. Shlb.)	Schlankseggenzirpe	<i>Carex acuta</i> , <i>C. elata</i>	m2	hygrophil	S	V	V
<i>Cicadula frontalis</i> (H.-S.)	Große Seggenzirpe	<i>Carex acutiformis</i> , <i>C. riparia</i> (u.a.?)	m2	hygrophil	S	V	V
<i>Cicadula rubroflava</i> Lnv.	Seegraszirpe	<i>Carex brizoides</i>	m1		S	V	*
<i>Circulifer haematocephus</i> (M. & R.)	Pfefferzirpe	<i>Sedum album</i> , <i>S. acre</i> , <i>S. rupestre</i>	m2	xerophil	S	2	2
<i>Cixius cunicularius</i> (L.)	Busch- Glasflügelzikade	Laubgehölze	po?	komplexliebe nd	SW	*	*
<i>Cixius distinguendus</i> Kbm.	Wald-Glasflügelzikade	Laubgehölze	po?	komplexliebe nd	SW	V	*
<i>Cixius nervosus</i> (L.)	Gemeine Glasflügelzikade	Laubgehölze	po?	komplexliebe nd	SW	*	*
<i>Cixius stigmaticus</i> (Germ.)	Trug-Glasflügelzikade	Laubgehölze	po?	komplexliebe nd	SW	2	2
<i>Conomelus lorifer</i> Rib.	Südliche Binsenspornzikade	<i>Juncus effusus</i> (u.a.?)	m2?	hygrophil	S	D	*
<i>Conosanus obsoletus</i> (Kbm.)	Binsenzirpe	<i>Juncus</i> , Poaceae	o2		O	*	*
<i>Cosmotettix aurantiacus</i> (Forel)	Goldseggenzirpe	<i>Carex elata</i> (u.a.?)	m1?	schwach tyrphophil	S	2	3
<i>Cosmotettix caudatus</i> (Fl.)	Diademzirpe	<i>Carex hirta</i>	m1	pascuophil	S	2	2

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Cosmotettix costalis</i> (Fall.)	Graue Seggenzirpe	<i>Carex acuta</i> , <i>C. nigra</i> , <i>C. elata</i>	m2	schwach tyrphophil	S	3	3
<i>Criomorphus albomarginatus</i> Curt.	Bindenspornzikade	<i>Festuca rubra</i> (u.a.?)	o1?		O	*	V
<i>Delphacodes capnodes</i> (Scott)	Weißlippen- Spornzikade	<i>Carex</i> , <i>Eriophorum</i>	o1?	tyrphophil	S	2	2
<i>Delphax crassicornis</i> (Panz.)	Bunte Schilfspornzikade	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	3	2
<i>Dicranotropis remaniaca</i> Ggl., D'Urs., Bckl.	Südliche Queckenspornzikade	Poaceae	o1		O	*	*
<i>Doliotettix lunulatus</i> (Zett.)	Frühlingsgraszirpe	<i>Agrostis stolonifera</i> ?	m1?		S	D	V
<i>Doratura stylata</i> (Boh.)	Wiesendolchzirpe	<i>Festuca rubra</i> , <i>Agrostis capillaris</i> u.a.	o1	oligotraphent	O	*	*
<i>Edwardsiana alnicola</i> (Edw.)	Gemeine Erlenlaubzikade	<i>Alnus incana</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	m2		G	*	
<i>Edwardsiana bergmani</i> (Tull.)	Birkenlaubzikade	<i>Betula</i> , <i>Alnus</i>	o1		G	D	
<i>Edwardsiana candidula</i> (Kbm.)	Pappellaubzikade	<i>Populus alba</i>	m1		G	*	*
<i>Edwardsiana diversa</i> (Edw.)	Hartriegel-Laubbzikade	<i>Cornus sanguinea</i> , <i>C. mas</i>	m2		G	*	*
<i>Edwardsiana flavescens</i> (F.)	Hainbuchen- Laubbzikade	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> (u.a.?)	o2		G	*	*
<i>Edwardsiana frustrator</i> (Edw.)	Scherenlaubzikade	Laubgehölze	po		G	*	*
<i>Edwardsiana geometrica</i> (Schrk.)	Gestreifte Laubbzikade	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i> , <i>A. alnobetula</i> ?	m2		G	*	*
<i>Edwardsiana gratiosa</i> (Boh.)	Schwarzerlen- Laubbzikade	<i>Alnus glutinosa</i>	m1		G	D	*
<i>Edwardsiana ishidae</i> (Mats.)	Japanische Ulmenlaubzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> , <i>U. glabra</i> , <i>Corylus avellana</i> ?	m2?		G	V	3
<i>Edwardsiana lamellaris</i> (Rib.)	Lamellenlaubzikade	<i>Rosa canina</i> ?, <i>Quercus</i> ?	o2?		G	D	3
<i>Edwardsiana lethierryi</i> (Edw.)	Lindenlaubzikade	<i>Acer campestre</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i> (u.a.?)	o2		G	*	*
<i>Edwardsiana nigriloba</i> (Edw.)	Ahornlaubzikade	<i>Acer pseudoplatanus</i>	m1		G	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Edwardsiana plebeja</i> (Edw.)	Gemeine Ulmenlaubzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> , <i>U. glabra</i>	m2		G	V	3
<i>Edwardsiana plurispinosa</i> (W.Wg.)	Hirschlaubzikade	<i>Corylus avellana</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	o1		G	*	*
<i>Edwardsiana prunicola</i> (Edw.)	Pflaumenlaubzikade	<i>Prunus</i> , <i>Salix</i> graublättrig	o2		G	*	*
<i>Edwardsiana salicicola</i> (Edw.)	Grauweiden- Laubzikade	<i>Salix cinerea</i> , <i>S. aurita</i> , <i>S. caprea</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Edwardsiana sociabilis</i> (Oss.)	Schwedische Laubzikade	<i>Rosa rugosa</i> , <i>Filipendula ulmaria</i>	o1		S	*	D
<i>Edwardsiana spinigera</i> (Edw.)	Dornenlaubzikade	<i>Corylus avellana</i>	m1		G	*	*
<i>Edwardsiana tersa</i> (Edw.)	Korbweiden- Laubzikade	<i>Salix viminalis</i> , <i>S. pentandra</i> ?	m2?		G	*	*
<i>Edwardsiana ulmiphagus</i> Wils. & Clar.	Englische Ulmenlaubzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> , <i>U. glabra</i>	m2		G	V	V
<i>Elymana sulphurella</i> (Zett.)	Schwefelgraszirpe	Poaceae	o1		O	*	*
<i>Erzaleus metrius</i> (Fl.)	Glanzgraszirpe	<i>Phalaris arundinacea</i>	m1	hygrophil	S	V	*
<i>Euconomelus lepidus</i> (Boh.)	Sumpfried- Spornzikade	<i>Eleocharis palustris</i> , <i>E. uniglumis</i>	m2?	hygrophil	S	3	2
<i>Eupelix cuspidata</i> (F.)	Löffelzikade	<i>Festuca ovina</i> , <i>F. rubra</i> ?	m2?	oligotraphent	S	V	V
<i>Eupterycyba jucunda</i> (H.-S.)	Bunte Erlenblattzikade	<i>Alnus glutinosa</i>	m1		G	*	*
<i>Eupteryx cyclops</i> Mats.	Bach- Nesselblattzikade	<i>Urtica dioica</i>	m1		S	*	*
<i>Eupteryx decemnotata</i> R.	Ligurische Blattzikade	<i>Salvia officinalis</i> , <i>Nepeta cataria</i> u.a.	o1	Neozoon	O	*	◆
<i>Eupteryx filicum</i> (Newm.)	Farnblattzikade	<i>Polypodium vulgare</i> (u.a.?)	m2?		S	*	*
<i>Eupteryx florida</i> Rib.	Gartenblattzikade	Lamiaceae	o1		O	*	*
<i>Eupteryx immaculatifrons</i> (Kbm.)	Taubnessel-Blattzikade	<i>Lamium maculatum</i>	m1		S	*	*
<i>Eupteryx melissae</i> Curt.	Eibischblattzikade	<i>Salvia officinalis</i> , <i>Althaea officinalis</i> u.a.	o2		O	*	*
<i>Eupteryx signatipennis</i> (Boh.)	Mädesüß-Blattzikade	<i>Filipendula ulmaria</i>	m1	hygrophil	S	*	V

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Eupteryx</i> (Hardy)	<i>stachydearum</i>	Nördliche Ziestblattzikade	<i>Stachys sylvatica, Lamium galeobdolon</i> (u.a.?)	o1		O	* *
<i>Eupteryx tenella</i> (Fall.)	Schafgarben-Blattzikade	<i>Achillea millefolium</i>		m1		S	V 2
<i>Eupteryx thoulessi</i> Edw.	Wasserrinden-Blattzikade	<i>Mentha aquatica, Lycopus europaeus, Teucrium scordium?</i>		o1	hygrophil	S	3 3
<i>Eupteryx urticae</i> (F.)	Wald-Nesselblattzikade	<i>Urtica dioica</i> (u.a.?)		m1?		S	* *
<i>Eupteryx vittata</i> (L.)	Wiesenblattzikade	<i>Glechoma hederacea, Ranunculus repens</i> u.a.		o2		O	* *
<i>Eurhadina concinna</i> (Germ.)	Blasse Elfenzikade	<i>Quercus, Fagus?, Betula?, Alnus?</i>		o2?		G	* *
<i>Eurhadina loewii</i> (Then)	Ahornelfenzikade	<i>Acer pseudoplatanus</i>		m1		G	* *
<i>Eurhadina pulchella</i> (Fall.)	Schöne Elfenzikade	<i>Quercus robur, Qu. petraea</i>		m2		G	* *
<i>Eurhadina ribauti</i> W.Wg.	Ribaut-Elfenzikade	<i>Quercus robur, Qu. petraea</i>		m2		G	* *
<i>Eurybregma nigrolineata</i> Scott	Zebraspornzikade	<i>Elymus repens, Holcus lanatus</i>		o1		O	* D
<i>Eurysula lurida</i> (Fieb.)	Reitgras-Spornzikade	<i>Calamagrostis epigejos, C. canescens, C. stricta</i>		m2		O	* *
<i>Evacanthus acuminatus</i> (F.)	Hainschmuckzikade	Lamiaceae u.a.		po		O	* V
<i>Evacanthus interruptus</i> (L.)	Wiesenschmuckzikade	Asteraceae, <i>Urtica, Epilobium</i> u.a.		po		O	* *
<i>Fagocyba carri</i> (Edw.)	Weißer Eichenblattzikade	<i>Quercus robur, Qu. petraea</i>		m2		G	* G
<i>Forcipata forcipata</i> (Fl.)	Zangenblattzikade	<i>Carex, Luzula, Poaceae?</i>		o2?		O	* *
<i>Graphocephala fennahi</i> Young	Rhododendronzikade	<i>Rhododendron</i> (u.a.?)		(m2)?	Neozoon	G	♦ ♦
<i>Graphocraerus ventralis</i> (Fall.)	Punktierte Graszirpe	Poaceae		o1	oligotraphent	O	* 3
<i>Grypotes puncticollis</i> (H.-S.)	Gemeine Kiefernzirpe	<i>Pinus sylvestris</i>		m1		G	* *
<i>Haematoloma dorsatum</i> (Ahr.)	Kiefernblutzikade	Ad.: <i>Pinus sylvestris</i> , L.: Poaceae		(o1)	komplexliebe nd	SW	* *
<i>Hardya tenuis</i> (Germ.)	Dornschlängelzirpe	<i>Festuca ovina, Agrostis capillaris?</i>		m1?	xerophil	S	3 V
<i>Hauptidia distinguenda</i> (Kbm.)	Geranienblattzikade	<i>Geranium robertianum</i> u.a.		o2		S	* *
<i>Hebata affinis</i> (Nast)	Strauchblattzikade	versch. Kräuter, Gehölze		po		O	* *

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Iassus lanio</i> (L.)	Eichenlederzikade	<i>Quercus robur</i> , <i>Qu. petraea</i>	m2		G	*	*
<i>Iassus scutellaris</i> (Fieb.)	Ulmenlederzikade	<i>Ulmus minor</i> (u.a.?)	m1?		G	V	G
<i>Idiocerus herrichii</i> Kbm.	Bartwinkerzikade	<i>Salix alba</i> , <i>S. fragilis</i>	m2		G	*	*
<i>Idiocerus lituratus</i> (Fall.)	Grauweiden- Winkerzikade	<i>Salix</i> graublättrig, <i>S. repens</i>	m2		G	*	*
<i>Idiocerus similis</i> Kbm.	Purpurweiden- Winkerzikade	<i>Salix purpurea</i>	m1		G	*	*
<i>Idiocerus stigmatalis</i> Lew.	Flaumige Winkerzikade	<i>Salix</i> spp.	m2		G	*	*
<i>Idiocerus vicinus</i> Mel.	Südliche Winkerzikade	<i>Salix purpurea</i> , <i>S. eleagnos</i>	m2		G	*	*
<i>Japananus hyalinus</i> (Osb.)	Japanische Ahornzirpe	<i>Acer campestre</i> u.a.	m2		G	*	◆
<i>Jassargus obtusivalvis</i> (Kbm.)	Mainzer Spitzkopfzirpe	Poaceae	o1		O	*	*
<i>Jassargus sursumflexus</i> (Then)	Ried-Spitzkopfzirpe	<i>Molinia caerulea</i> , <i>M. arundinacea</i>	m2	hygrophil	S	V	V
<i>Javesella stali</i> (Metc.)	Schachtelhalm- Spornzikade	<i>Equisetum arvense</i> , <i>E. fluviatile</i> ?, <i>E. telmateia</i> ?	m2	schwach fluviophil	S	3	G
<i>Kelisia confusa</i> Lnv.	Steifseggen- Spornzikade	<i>Carex elata</i> , <i>C. acuta</i>	m2	schwach tyrphophil	S	2	2
<i>Kelisia irregulata</i> Hpt.	Blauseggen- Spornzikade	<i>Carex flacca</i>	m1	oligotraphent	S	V	V
<i>Kelisia monoceros</i> Rib.	Einhorn-Spornzikade	<i>C. muricata</i> , <i>Carex otrubae</i> , <i>C. hirta</i> u.a.	m2	pascuophil	S	3	3
<i>Kelisia pallidula</i> (Boh.)	Weißer Spornzikade	<i>Carex panicea</i>	m1	schwach tyrphophil	S	3	3
<i>Kelisia punctulum</i> (Kbm.)	Punktierte Spornzikade	<i>Carex acutiformis</i>	m1	hygrophil	S	V	V
<i>Kelisia ribauti</i> W.Wg.	Schwarzlippen- Spornzikade	<i>Carex nigra</i>	m1	tyrphophil	S	2	3
<i>Kelisia sima</i> Rib.	Gelbseggen- Spornzikade	<i>Carex flava</i>	m1	schwach tyrphophil	S	2	2
<i>Kybos abstrusus</i> (Lnv.)	Schwarzpappel- Würfelzikade	<i>Populus nigra italica</i> , <i>P. n. nigra</i>	m1		G	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Kybos butleri</i> (Edw.)	Mandelweiden- Würfelzikade	<i>Salix triandra</i> , <i>S. repens</i> , <i>S. cinerea</i> , <i>S. aurita</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos limpidus</i> (W.Wg.)	Korbweiden- Würfelzikade	<i>Salix viminalis</i> , <i>S. triandra</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos lindbergi</i> (Lnv.)	Echte Birkenwürfelzikade	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos populi</i> (Edw.)	Echte Pappelwürfelzikade	<i>Populus tremula</i> , <i>P. alba</i> , <i>P. nigra</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos rufescens</i> Mel.	Purpurweiden- Würfelzikade	<i>Salix purpurea</i>	m1		G	*	*
<i>Kybos smaragdula</i> (Fall.)	Smaragdwürfelzikade	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos strigilifer</i> (Oss.)	Grauweiden- Würfelzikade	<i>Salix caprea</i> , <i>S. cinerea</i> , <i>S. myrsinifolia</i>	m2		G	*	*
<i>Kybos strobli</i> (W.Wg.)	Grauerlen- Würfelzikade	<i>Alnus incana</i>	m1?		G	G	D
<i>Kybos virgator</i> (Rib.)	Silberweiden- Würfelzikade	<i>Salix alba</i> , <i>S. fragilis</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Lamprotettix nitidulus</i> (F.)	Glanzzirpe	La.: Dikotyle?; Ad.: <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i> u.a.	po?	komplexliebe nd	SW	*	*
<i>Ledra aurita</i> (L.)	Ohrzikade	<i>Quercus</i> , <i>Betula</i> u.a. Laubgehölze	po		G	*	*
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (L.)	Wanstschaumzikade	v.a. Poaceae, dikotyle Kräuter u.a.	po		O	V	3
<i>Liguropia juniperi</i> (Leth.)	Zypressenblattzikade	Cupressaceae, v.a. <i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	o1	Neozoon	G	◆	◆
<i>Limotettix striola</i> (Fall.)	Sumpfriedzirpe	<i>Eleocharis palustris</i> , <i>E. uniglumis</i> , <i>Trichophorum?</i>	o1	hygrophil	S	V	2
<i>Lindbergina aurovittata</i> (Dgl.)	Goldband-Blattzikade	<i>Rubus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> u.a.	po?		G	*	*
<i>Linnavuoriana decempunctata</i> (Fall.)	Birken- Fleckenblattzikade	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	m2		G	D	*
<i>Linnavuoriana intercedens</i> (Lnv.)	Erlen- Fleckenblattzikade	<i>Alnus incana</i>	m1		G	D	D

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Linnavuoriana sexmaculata</i> (Hardy)	Weiden-Fleckenblattzikade	<i>Salix viminalis</i> , <i>S. cinerea</i> , <i>S. caprea</i> , <i>S. alba</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Macropsis brabantica</i> W.Wg.	Brabantische Maskenzikade	<i>Rubus caesius</i>	m1		G	D	D
<i>Macropsis cerea</i> (Germ.)	Gemeine Maskenzikade	<i>Salix</i> spp.	m2		G	*	*
<i>Macropsis fragilicola</i> Hlzg., Nick. & Rem.	Bruchweiden-Maskenzikade	<i>Salix fragilis</i>	m1		G	*	*
<i>Macropsis fuscinervis</i> (Boh.)	Espenmaskenzikade	<i>Populus tremula</i>	m1		G	*	*
<i>Macropsis fuscula</i> (Zett.)	Himbeer-Maskenzikade	<i>Rubus idaeus</i> , <i>R. caesius</i> , <i>R. fruticosus</i>	m2		G	*	*
<i>Macropsis glandacea</i> (Fieb.)	Ulmenmaskenzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> ?	m1?		G	V	3
<i>Macropsis graminea</i> (F.)	Schwarzpappel-Maskenzikade	<i>Populus nigra</i>	m1		G	*	*
<i>Macropsis haupti</i> W.Wg.	Gebänderte Maskenzikade	<i>Salix purpurea</i>	m1		G	3	G
<i>Macropsis infuscata</i> (J. Shlb.)	Salweiden-Maskenzikade	<i>Salix caprea</i> , <i>S. myrsinifolia</i> , <i>S. appendiculata</i> ?	m2		G	*	*
<i>Macropsis marginata</i> (H.-S.)	Bunte Maskenzikade	<i>Salix purpurea</i>	m1		G	*	*
<i>Macropsis najas</i> Nast	Rotbraune Maskenzikade	<i>Salix alba</i>	m1		G	*	*
<i>Macropsis notata</i> (Proh.)	Dreipunkt-Maskenzikade	<i>Salix triandra</i> , <i>S. fragilis</i>	m2		G	G	*
<i>Macropsis prasina</i> (Boh.)	Grüne Maskenzikade	<i>Salix</i> graublättrig	m2		G	*	*
<i>Macropsis scutellata</i> (Boh.)	Nesselmaskenzikade	<i>Urtica dioica</i>	m1		S	*	*
<i>Macrosteles frontalis</i> (Scott)	Schachtelhalm-Wanderzirpe	<i>Equisetum arvense</i> , <i>E. palustre</i> ?, <i>E. sylvaticum</i> ?	m2		S	V	3
<i>Macrosteles horvathi</i> (W.Wg.)	Binsenwanderzirpe	<i>Juncus</i> spp.	m2	hygrophil	S	3	2
<i>Macrosteles sardus</i> Rib.	Sardenwanderzirpe	<i>Epilobium hirsutum</i> u.a.	o2		O	D	*
<i>Macrosteles variatus</i> (Fall.)	Nesselwanderzirpe	<i>Urtica dioica</i> (u.a.?)	m1?		S	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Macustus griseus</i> (Zett.)	Maskengraszirpe	Poaceae, <i>Carex</i> u.a.	o2		O	*	*
<i>Megamelodes quadrimaculatus</i> (Sign.)	Quellspornzikade	<i>Festuca pratensis?</i> , <i>F. rubra?</i> (u.a.?)	m1?	hygrophil	S	3	2
<i>Megamelus notula</i> (Germ.)	Gemeine Seggenspornzikade	<i>Carex</i>	m2	hygrophil	S	*	*
<i>Metalimnus formosus</i> (Boh.)	Schöne Marmorzirpe	<i>Carex acuta</i> , <i>C. elata</i> (u.a.?)	m2	schwach tyrphophil	S	3	3
<i>Metidiocerus impressifrons</i> (Kbm.)	Korbweiden-Winkerzikade	<i>Salix viminalis</i> , <i>S. purpurea</i>	m2		G	*	*
<i>Metidiocerus rutilans</i> (Kbm.)	Rostwinkerzikade	<i>Salix</i> spp.	m2		G	*	*
<i>Mirabella albifrons</i> (Fieb.)	Weißkopf-Spornzikade	<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>C. canescens?</i>	m1?		S	*	*
<i>Muellerianella brevipennis</i> (Boh.)	Schmielenspornzikade	<i>Deschampsia cespitosa</i>	m1	hygrophil	S	*	*
<i>Muellerianella extrusa</i> (Scott)	Pfeifengras-Spornzikade	<i>Molinia caerulea</i> , <i>M. arundinacea</i>	m2	hygrophil	S	V	*
<i>Neoaliturus fenestratus</i> (H.-S.)	Trauerzirpe	<i>Leontodon</i> spp. (u.a.?)	o1?	xerophil	O	V	V
<i>Neophilaenus albipennis</i> (F.)	Zwenkenschauzikade	<i>Brachypodium pinnatum</i>	m1		S	*	V
<i>Neophilaenus lineatus</i> (L.)	Grasschauzikade	Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae	po		O	*	*
<i>Notus flavipennis</i> (Zett.)	Gemeine Seggenblattzikade	<i>Carex</i> spp. u.a.	o1	hygrophil	O	*	*
<i>Oncodelphax pullula</i> (Boh.)	Klauenspornzikade	<i>Carex nigra</i> , <i>C. elata</i>	m2	tyrphophil	S	2	3
<i>Oncopsis alni</i> (Schrk.)	Erlenmaskenzikade	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i>	m2		G	*	*
<i>Oncopsis avellanae</i> Edw.	Haselmaskenzikade	<i>Corylus avellana</i>	m1		G	*	*
<i>Oncopsis carpini</i> (J. Shlb.)	Hainbuchen-Maskenzikade	<i>Carpinus betulus</i>	m1		G	*	*
<i>Oncopsis subangulata</i> (J. Shlb.)	Herzmaskenzikade	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	m2		G	*	*
<i>Oncopsis tristis</i> (Zett.)	Kleine Birkenmaskenzikade	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>	m2		G	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Opsius stactogalus</i> Fieb.	Tamariskenzirpe	<i>Myricaria germanica</i> , <i>Tamarix</i> spec.	o1	schwach fluviophil	G	1	*
<i>Paraliburnia adela</i> (Fl.)	Glanzgras- Spornzikade	<i>Phalaris arundinacea</i>	m1	hygrophil	S	*	*
<i>Paralimnus lugens</i> (Horv.)	Kaspische Schilfzirpe	<i>Phragmites australis</i>	m1	hygrophil	S	1	
<i>Pediopsis tiliae</i> (Germ.)	Lindenmaskenzikade	<i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i>	m2		G	*	*
<i>Pediopsoidea sharmai</i> Virakt.	Walnussmaskenzikade	<i>Juglans regia</i>	m1		G		
<i>Pentastiridius leporinus</i> (L.)	Schilf-Glasflügelzikade	<i>Phragmites australis</i> u.a.	po	hygrophil	SW	3	*
<i>Penthimia nigra</i> (Goeze)	Mönchszikade	<i>Quercus</i> , <i>Populus</i> u.a.	po		SW	3	3
<i>Planaphrodes nigrita</i> (Kbm.)	Walderdzikade	Poaceae?	o1?		O	V	3
<i>Platymetopius major</i> (Kbm.)	Große Schönzirpe	La.: Niedervegetation; Ad.: <i>Betula</i> , <i>Quercus</i> u.a.	po	komplexliebe nd	SW	V	V
<i>Pochazia shantungensis</i> (Chu & Lu)	Chinesische Breitflügelzikade	Versch. Gehölze	po		G	◆	◆
<i>Populicerus albicans</i> (Kbm.)	Weißer Winkerzikade	<i>Populus alba</i>	m1		G	*	*
<i>Populicerus confusus</i> (Fl.)	Gelbe Winkerzikade	<i>Salix cinerea</i> , <i>S. aurita</i> , <i>S. caprea</i> , <i>S. viminalis</i> u.a.	m2		G	*	*
<i>Populicerus laminatus</i> (Fl.)	Große Espenwinkerzikade	<i>Populus tremula</i>	m1		G	*	*
<i>Populicerus nitidissimus</i> (H.-S.)	Glanzwinkerzikade	<i>Populus nigra</i>	m1		G	*	*
<i>Populicerus populi</i> (L.)	Echte Espenwinkerzikade	<i>Populus tremula</i>	m1		G	*	*
<i>Psammotettix nodosus</i> (Rib.)	Heidesandzirpe	Poaceae	o1	pascuophil	S	V	3
<i>Reptalus quinquecostatus</i> (Duf.)	Pfriemen- Glasflügelzikade		po?	komplexliebe nd	SW	D	*
<i>Rhopalopyx adumbrata</i> (C. Shlb.)	Bergschwingelzirpe	<i>Festuca rubra</i> , <i>F. ovina</i>	m2	oligotraphent	S	V	V
<i>Rhopalopyx preysleri</i> (H.-S.)	Rispengraszirpe	<i>Poa pratensis</i>	m1	xerophil	S	V	3

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Rhytidodus decimusquartus</i> (Schrk.)	Große Winkerzikade	<i>Populus nigra</i> und Hybride	m1		G	*	*
<i>Ribautiana cruciata</i> (Rib.)	Kreuzblattzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> ?, <i>U. glabra</i> ?	m2?		G	*	*
<i>Ribautiana tenerrima</i> (H.-S.)	Beerenblattzikade	<i>Rubus</i> u.a.	o2?		G	*	*
<i>Ribautiana ulmi</i> (L.)	Gefleckte Ulmenblattzikade	<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i> , <i>U. glabra</i>	m2		G	*	*
<i>Ribautodelphax pungens</i> (Rib.)	Zwenkenspornzikade	<i>Brachypodium pinnatum</i>	m1		S	*	V
<i>Sagatus punctifrons</i> (Fall.)	Grüne Weidenzirpe	<i>Salix</i> schmalblättrig	m2	schwach fluviophil	G	*	*
<i>Speudotettix subfuscus</i> (Fall.)	Braune Waldzirpe	Ad.: Laubgehölze u.a.; La.: <i>Carex</i> , Poaceae?	po	komplexliebe nd	SW	*	*
<i>Stenidiocerus poecilus</i> (H.-S.)	Bunte Winkerzikade	<i>Populus nigra</i>	m1		G	*	*
<i>Stenocranus fuscovittatus</i> (Stal)	Bunte Spornzikade	<i>Carex</i>	m2	hygrophil	S	3	V
<i>Stenocranus major</i> (Kbm.)	Große Spornzikade	<i>Phalaris arundinacea</i> (u.a.?)	m1?		S	*	*
<i>Streptanus aemulans</i> (Kbm.)	Wiesengraszirpe	Poaceae	o1		E	*	*
<i>Streptanus confinis</i> (Reut.)	Rasenschmielenzirpe	<i>Deschampsia cespitosa</i>	m1	hygrophil	S	V	3
<i>Stroggylocephalus agrestis</i> (Fall.)	Sumpferdzikade	<i>Carex spp.</i> (u.a.?)	m2?	hygrophil	S	V	V
<i>Struebingianella lugubrina</i> (Boh.)	Schwadenspornzikade	<i>Glyceria maxima</i> , <i>G. fluitans</i>	m2	hygrophil	S	V	V
<i>Struebingianella paryphasma</i> (Fl.)	Schlüsselspornzikade	<i>Carex disticha</i>	m1	hygrophil	S	V	3
<i>Tremulicerus distinguendus</i> (Kbm.)	Gebänderte Winkerzikade	<i>Populus alba</i>	m1		G	*	*
<i>Tremulicerus fulgidus</i> (F.)	Kupferwinkerzikade	<i>Populus nigra</i> , Hybride?	(m1)		G	*	*
<i>Tremulicerus tremulae</i> (Estl.)	Kleine Espenwinkerzikade	<i>Populus tremula</i>	m1		G	*	*

Art	Art - deutsch	Wirtspflanze	NB	Bemerkung	Str a- tegi e	Rote Liste	
						D	BW
<i>Tremulicerus vitreus</i> (F.)	Glaswinkerzikade	<i>Populus nigra</i> und Hybride	m1		G	*	*
<i>Typhlocyba quercus</i> (F.)	Leopardenblattzikade	<i>Prunus</i> , <i>Quercus</i> (u.a.?)	o2?		G	*	*
<i>Verdanus abdominalis</i> (F.)	Schwarzgrüne Graszirpe	Poaceae	o1		O	*	V
<i>Viridicerus ustulatus</i> (M. & R.)	Grüne Winkerzikade	<i>Populus alba</i>	m1		G	*	*
<i>Wagneripteryx germari</i> (Zett.)	Kiefernblattzikade	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. mugo</i>	m2		G	*	*
<i>Zonocyba bifasciata</i> (Boh.)	Gebänderte Blattzikade	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>U. glabra</i>	o2		G	*	*
<i>Zygina griseombra</i> Rem.	Rußfeuerzikade	<i>Carpinus betulus</i>	(m1)		G	*	*
<i>Zygina hyperici</i> (H.-S.)	Gemeine Johanniskrautzikade	<i>Hypericum perforatum</i>	m1		S	*	*
<i>Zygina lunaris</i> (M. & R.)	Mondfeuerzikade	<i>Salix alba</i> , <i>S. fragilis</i> , <i>S. purpurea</i> (u.a.?)	(m2)?		G	*	*
<i>Zygina nigratarsis</i> Rem.	Ringelfeuerzikade	<i>Prunus padus</i>	(m1)		G	2	1
<i>Zygina nivea</i> (M. & R.)	Schneefeuerzikade	<i>Populus alba</i>	m1		G	*	*
<i>Zygina ordinaria</i> (Rib.)	Weidenfeuerzikade	<i>Salix</i> schmalblättrig	m2		G	*	*
<i>Zygina peruncta</i> (Rib.)	Erlenfeuerzikade	<i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i>	m2		G		*
<i>Zygina schneideri</i> (Günth.)	Schlehenfeuerzikade	<i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa</i> (u.a.?)	o1		G	*	*
<i>Zygina suavis</i> R.	Faulbaum-Feuerzikade	<i>Rhamnus</i> , <i>Frangula</i>	o1		G	V	*
<i>Zygina tiliae</i> (Fall.)	Lindenfeuerzikade	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i>	m2		G	*	*

Anhang 3:

Zikadenfotos (alle Gernot Kunz, Graz)



Aphrophora major, die Riesenschaumzikade, ist die größte mitteleuropäischen Schaumzikade und lebt auf Nieder- und Zwischenmooren, entwässerten Hochmooren sowie Streuwiesen.



Cercopis vulnerata, die Gemeine Blutzikade, benötigt hohe Gräser zur Partnerfindung. Wegen der Mahd ist diese einst häufige Art in unserer Kulturlandschaft heute auf Randstreifen beschränkt, auf denen sie aber immer mehr durch eine weitere Erhöhung der Schnitt häufigkeit in Bedrängnis gerät.



Chlorita paolii, die Beifußblattzikade, bewohnt mageres Grasland und kam in einer großen Population auf einer Mähwiese im Bereich der Hutwiesen vor.



Cicadula placida, die Falsche Seggenzirpe lebt im Gegensatz zu den meisten anderen Arten ihrer Gattung nicht an Großseggen, sondern an Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*).



Dictyophara europaea, der Europäische Laternenträger, hier eine Larve im Porträt, ist wärmeliebend und benötigt offene Bodenstellen zur Eiablage.



Ditropsis flavipes, die Trespenspornzikade, hat sich in den vergangenen Jahrzehnten mit ihrer Wirtspflanze *Bromus erectus* stark ausgebreitet.



Errastunus ocellaris, die Bunte Graszirpe, lebt eurytop auf den verschiedensten Graslandstandorten. Die Art erträgt manchmal eine zweischürige Mahd, wird aber häufig auch auf Brachen gefunden.



Eupteryx notata, die Triftenblattzikade, besiedelt meist wenig bewachsene und stark besonnte Flächen, seltener auch feuchte und lückige Magerwiesen.



Porträt von ***Macrosteles septemnotatus***, der Mädesüß-Wanderzirpe. Sie besiedelt üppige Hochstaudenfluren und lebt monophag an *Filipendula ulmaria*. Auf zweischürigen Wiesen fehlt sie obligatorisch.



Metalimnus steini, die Haarseggenzirpe, kommt lokal v.a. auf Ruderalstandorten und Weiden vor. Im Untersuchungsgebiet, wurde sie jedoch auf zwei Mähwiesen gefunden.



Orientus ishidae, die hübsche, aus Ostasien stammende Orientzirpe, tauchte Anfang des Jahrhunderts erstmalig im Markgräfler Land auf und hat seitdem fast ganz Deutschland besiedelt.



Paradelphacodes paludosa, ist ein weiterer tyrphophiler Seggenbesiedler.



Philaenus spumarius, die Wiesen-schaumzikade, ist sicherlich die im Volksmund bekannteste Zikadenart. Sie tritt in zahlreichen Farbmorphen auf, die meist syntop nebeneinander vorkommen.



Recilia coronifer, die Kronengraszirpe, lebt an *Holcus* und *Molinia* auf wenig oder gar nicht genutzten Grasbeständen.



Stictocephala bisonia, die aus Nordamerika stammende Büffelzikade, kommt seit den 1960er Jahren in Baden-Württemberg vor.



Schaumnester an zahlreichen Pflanzenarten, die von den Larven von ***Philaenus spumarius***, der Wiesen-schaumzikade, gebildet und bewohnt werden.



Ribautodelphax imitans, die Rohrschwengel-Sporn-zikade, ist eine der wenigen stärker spezialisierten Spornzikadearten, die zwei Mahdschnitte toleriert.



Zyginidia scutellaris, die Maisblattzikade, ist eine unstete Art, die besonders im Spätsommer viel umherfliegt.

Anhang 6: Bericht zur Brutvogelkartierung und zu Nisthilfenkontrollen des NABU

Bearbeitet und erstellt von Lisa Maier, NABU-Bodenseezentrum

MATERIAL UND METHODEN

Brutvogelkartierung und Vogelnisthilfen

Brutvogelkartierung

In den Jahren 2022-2024 wurde eine Brutvogelkartierung entlang dreier Transekte (s. Abb. 1) innerhalb des Projektgebiets durch Mitarbeitende des NABU-Bodenseeentrums durchgeführt. Die Erhebungen entlang des mittleren Transekts (3 – Bonlandried) starteten bereits im Jahr 2021. Die Erhebungen fanden jeweils an fünf Terminen von Mitte März bis Mitte Juni statt und wurden in den Jahren 2023 und 2024 durch optionale Nachkartierungen für spät im Jahr eintreffende Zugvogelarten wie Neuntöter und Sumpfrohrsänger ergänzt (s. Tab. 1).

Tabelle 1: Daten der Begehungen 1-5 sowie optionaler Nachkartierungen in den Jahren 2021 bis 2024.

	2021	2022	2023	2024
Begehung 1	19.03.	23.03. 29.03.	16.03. 17.03.	25.03. 27.03.
Begehung 2	09.04.	14.04. 29.04.	21.04. 22.04.	19.04. 24.04.
Begehung 3	13.05.	03.05. 17.05.	05.05. 09.05.	01.05. 11.05.
Begehung 4	31.05.	27.05. 31.05.	16.05. 29.05.	23.05. 24.05.
Begehung 5	17.06.	10.06. 15.06.	03.06. 09.06.	04.06. 06.06.
Nachkartierung			15.06. 24.06.	28.06.

Die Methodik der Kartierung ist stark an die Methodik der Linienkartierung in Südbeck et al. (2025) angelehnt. Die Begehungen wurden alle ca. eine halbe Stunde vor bis maximal drei Stunden nach Sonnenaufgang durchgeführt und dauerten in der Regel

zwischen 45 Minuten (Transekte 1 und 2) und drei Stunden (Transekt 3). Die unterschiedliche Dauer liegt in der Länge der jeweiligen Transekte begründet (Transekt 1: 1.100 m, Transekt 2: 670 m, Transekt 3: 4.400 m). Die Transekte wurden während der Kartierungen in gleichmäßiger Geschwindigkeit abgeschritten. Im Rahmen der Kartierung wurden während fünf Begehungen alle Arten, die Revierverhalten zeigten, auf Papierkarten bzw. mittels eines Tablets und der Software „QField“ punktgenau verortet. Im Anschluss an die Geländeerhebungen wurden die Karten digitalisiert bzw. die Erhebungen in das Programm „QGIS“ übertragen, wo die Auswertung, ebenfalls nach den Angaben in Südbeck et al., durchgeführt wurde.

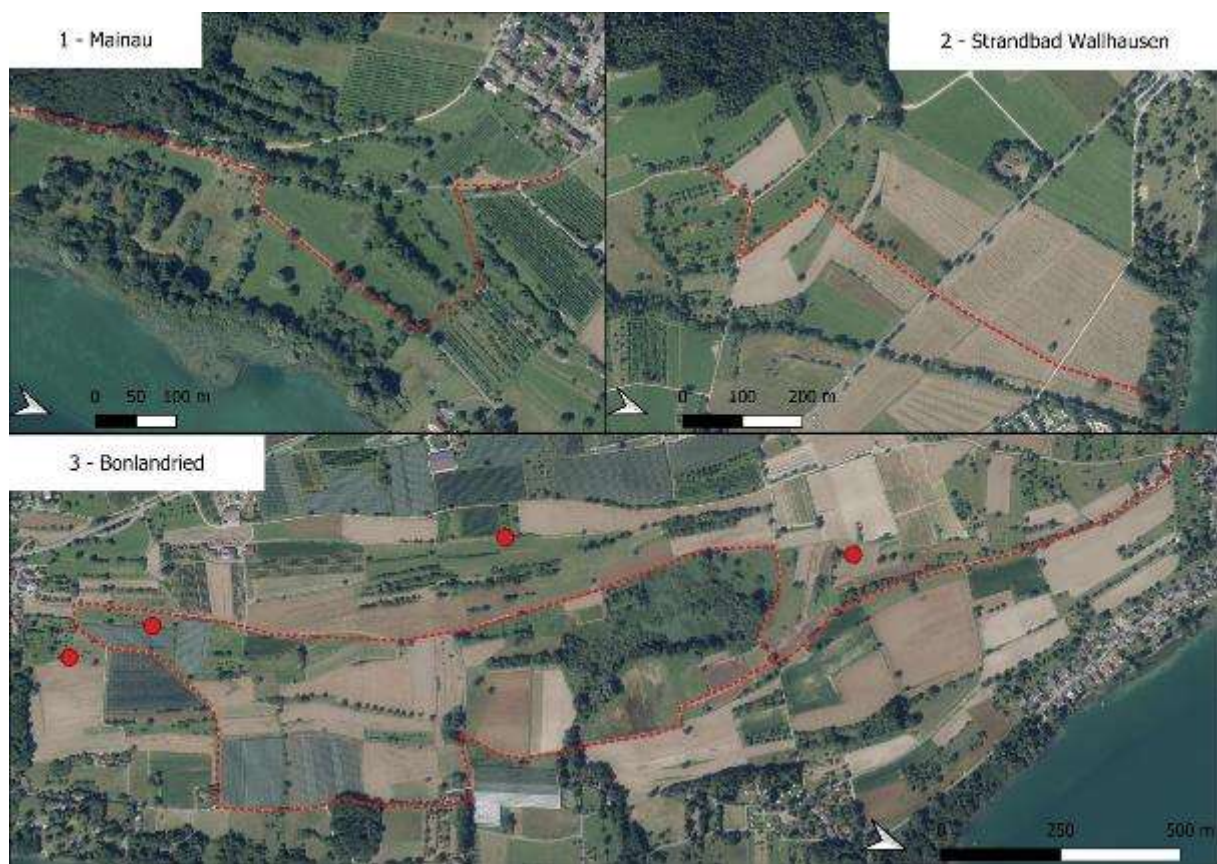


Abbildung 1: Verlauf der drei Kartierungstransekte (rot, gestrichelte Linien) innerhalb des Projektgebiets sowie Standort der vier zusätzlich angebrachten Wendehalsnisthilfen (rote Punkte).

Vogelnisthilfen

In Absprache mit und über Empfehlungen des NABU im Jahr 2022 wurden jedem der vier am Projekt beteiligten Obstbaubetriebe 14 Vogelnisthilfen (davon je 2x als Halbhöhle, 4x Nisthilfe mit ovalem Einflugloch, 4x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 28mm und 4x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 32mm) zur Verfügung gestellt, im

gesamten 56 Stück. Diese wurden von den jeweiligen Betrieben an passenden Stellen angebracht. Im späteren Projektverlauf wurden im Jahr 2024 insgesamt 6 weitere Kästen angeschafft (3x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 28mm und 3x Nisthilfe mit Einfluglochdurchmesser 32mm). Im Jahr 2024 wurden auf Anraten des NABU ein Sperlingskoloniehaus sowie 5 Wendehalsnisthöhlen angebracht und im Gebiet verteilt. Die Wendehalsnisthöhlen können auch von weiteren Singvogelarten (z.B. Kohl-, Blau-, Sumpf-, Tannen-, Haubenmeise, Gartenrotschwanz, Kleiber, Feld- und Haussperling) genutzt werden, sowie von Fledermäusen. Die Wendehals-Nistkästen wurden im Herbst 2024 an vier verschiedenen, für den Wendehals geeigneten Plätzen (Obstbaumbestand, zeitweilig kurzrasige Flächen zum Nahrungserwerb vorhanden, einiger Abstand zu frequentierten Wegen) angebracht (s. Abb. 1).

Bereits vorhandene bzw. neue Vogelnisthilfen wurden auf Brutbesatz und Bruterfolg kontrolliert. Dies erfolgte bei der Pilotanlage der Mainau GmbH durch eine Mitarbeiterin der Mainau GmbH, bei den anderen Anlagen durch Mitarbeitende des NABU. Die jeweiligen Kontrollen fanden von 2023 bis 2025 jeweils an einem Termin im Januar oder Februar statt. Somit war gewährleistet, dass die Kästen für darin überwinternde Insekten oder Säugetiere noch nutzbar waren. Die Kontrollen wurden mit der Reinigung und Vorbereitung der Nistkästen für das jeweils folgende Jahr kombiniert.

Begleitende Maßnahmen im Projektgebiet

Zudem wurden Feldgehölze und Hecken im Projektgebiet aufgelichtet, zurückgeschnitten und auf den Stock gesetzt. Dies wurde durchgeführt da die Gehölzstrukturen durch fehlende Nutzung stark verdichtet und ausgewachsen waren. Die starke Auflichtung (mit Überhälterstrukturen) soll zur Erhöhung der Strukturvielfalt beitragen und somit die Bedingungen für z.B. typische gebüschbrütende Vogelarten verbessern. Eine erste Maßnahme wurde im Winter 2023/2024 durchgeführt und beschränkte sich vor allem auf den Bereich nördlich und westlich des Bonlandrieds (s. Abb. 3). Ergänzend wurde im Bereich direkt nördlich des Bonlandrieds eine Blühbrache angelegt.

ERGEBNISSE

Brutvogelkartierung & Nisthilfenkontrolle

Brutvogelkartierung

Im Rahmen der Brutvogelkartierungen von 2021 bis 2024 konnten insgesamt 52 Arten entlang der Kartierstrecke Bonlandried, 32 Arten beim Strandbad Wallhausen sowie 33 Arten entlang des Transekts Mainau nachgewiesen werden. Die Revieranzahl stieg im Lauf der Jahre in allen drei Gebieten an, wobei entlang der Transekte Wallhausen und Mainau die höchste Revieranzahl im Jahr 2023 festgestellt wurde (s. Abb. 2).

Die geringere Artenzahl entlang der Transekte Wallhausen und Mainau ergibt sich durch die geringere Länge dieser Transekte.

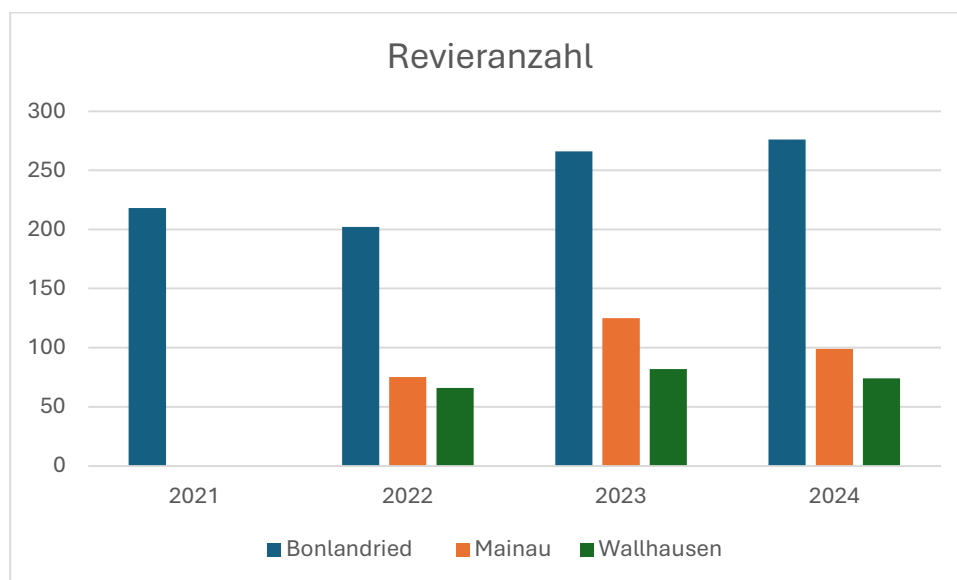


Abbildung 2: Revieranzahl in den Jahren 2021-2024 entlang der drei untersuchten Transekte Bonlandried, Mainau und Wallhausen.

Die Anzahl der Reviere wertgebender Arten stieg entlang des Transektes Bonlandried und an, während diese entlang der Transekte Wallhausen und Mainau schwankten und keinen klaren Trend zeigten. Als wertgebend wurden entweder Arten mit Rote Liste Status betrachtet oder Arten, die zur Bewertung der Strukturvielfalt des betrachteten Lebensraums von besonderer Bedeutung waren (Dorngrasmücke und Neuntöter).

Auffallend ist, dass die Anzahl wertgebender Arten innerhalb des Kerngebiets (Bonlandried) deutlich höher liegt als in den beiden anderen Gebieten. Dies liegt vermutlich an der höheren Strukturvielfalt im Kerngebiet begründet und wird dadurch unterstrichen, dass mit Neuntöter, Dorngrasmücke und Goldammer drei Arten, die als Zeigerarten für die Strukturvielfalt des Offenlands betrachtet werden können, ebenfalls innerhalb des Kerngebiets (Bonlandried) im Bestand zunehmen.

Tabelle 2: Revieranzahlen und Rote Liste Status (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht) wertgebender Vogelarten in den Jahren 2021-2024 entlang des Transekts 3 – Bonlandried.*

Art	Rote-Liste-Status (BW)	2021	2022	2023	2024
Dorngrasmücke	*	7	7	5	10
Fitis	3	0	0	1	1
Feldschwirl	2	0	0	1	1
Feldsperling	V	4	4	2	0
Goldammer	V	10	9	13	13
Grauschnäpper	V	1	1	0	1
Hausperling	V	6	11	4	9
Hohltaube	V	1	0	1	1
Klappergrasmücke	V	0	0	0	1
Kuckuck	2	1	2	2	2
Neuntöter	*	0	0	1	3
Pirol	3	0	1	0	1
Rauchschwalbe	3	2	3	3	3
Rohrammer	3	0	0	1	0
Turmfalke	V	0	1	1	1
Wendehals	2	0	0	1	1

Tabelle 3: Revieranzahlen und Rote Liste Status (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht) wertgebender Vogelarten in den Jahren 2022-2024 entlang des Transekts 2 – Strandbad Wallhausen.*

Art	Rote-Liste-Status (BW)	2022	2023	2024

Feldsperling	V	0	0	2
Goldammer	V	8	5	5
Grauschnäpper	V	2	1	1
Grauspecht	2	0	1	1
Neuntöter	*	2	1	2
Kuckuck	2	1	0	2
Wendehals	2	0	1	0

Tabelle 4: Revieranzahlen und Rote Liste Status (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht) wertgebender Vogelarten in den Jahren 2022-2024 entlang des Transekts 1 – Mainau.*

Art	Rote-Liste-Status (BW)	2022	2023	2024
Goldammer	V	0	1	0
Grauschnäpper	V	1	1	0
Hausperling	V	0	1	0
Kuckuck	2	1	1	2
Pirol	3	1	0	0
Turmfalke	V	0	0	1

Betrachtet man die Verteilung der Reviere in der Fläche, fällt auf, dass sich die Reviere von „Allerweltsarten“ wie Kohlmeise, Blaumeise und Buchfink auch in den Obstanlagen wiederfinden, während sich die Reviere der wertgebenden Vogelarten ausschließlich außerhalb der Anlagen befinden. Die Zahl von Dorngrasmücke und Neuntöter stieg in den Bereichen weiter an, in denen Gehölzpflege- oder Extensivierungsmaßnahmen durchgeführt wurden (s. Abb. 3). Dies wird insbesondere im nördlichen Bereich des Projektgebiets deutlich, wo angrenzend an die Pflegemaßnahmen vor allem die Reviere der Dorngrasmücke im Jahr 2024 stark zunahmen.

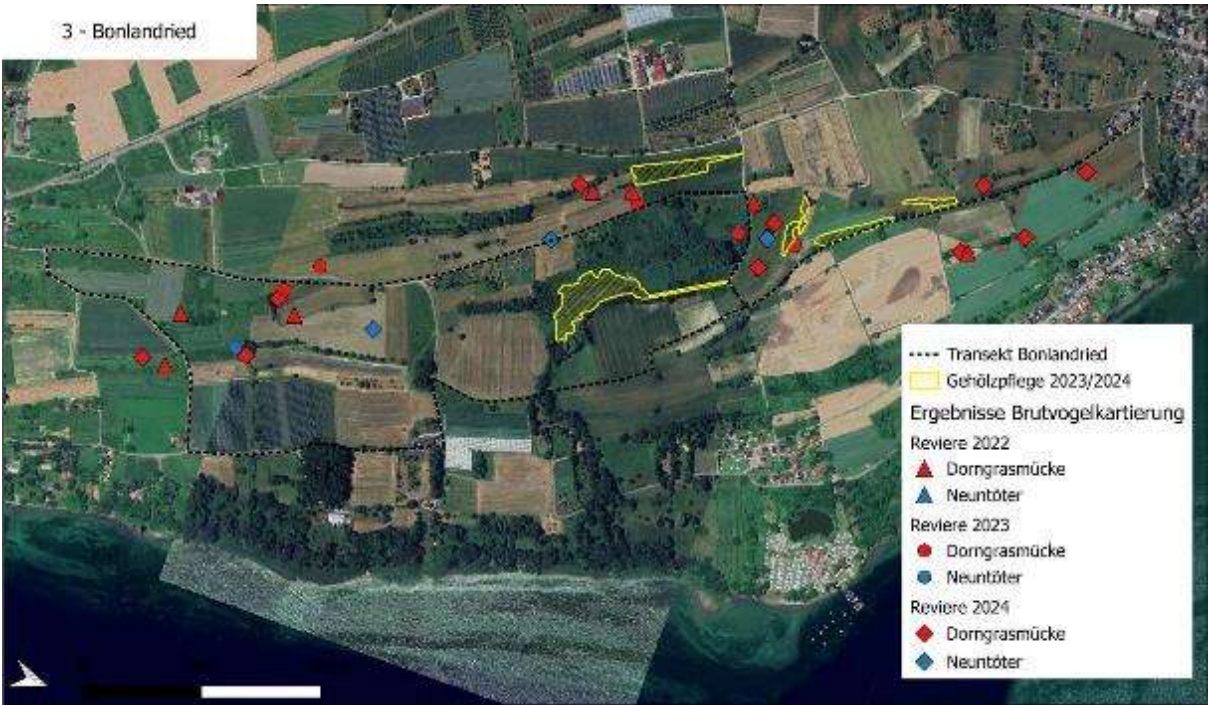


Abbildung 3: Entwicklung von Revieranzahl und Lage der Reviere von Dorngrasmücke und Neuntöter in den Jahren 2022-2024 in Relation zu den durchgeführten Gehölzpflgemaßnahmen.

Nisthilfenkontrolle

In den Anlagen Honsel und Mainau wurden die Nistkästen bereits vor der Brutsaison 2022 angebracht. In der Anlage Romer größtenteils nach Ende der Brutsaison 2022, so dass im Jahr 2023 deutlich mehr Nistkästen in dieser Anlage vorhanden waren. Allerdings wurden 2023 nur die Hälfte der Nistkästen in der Anlage Mainau kontrolliert, so dass lediglich von der Brutsaison 2024 ein vollständiges Bild vorliegt (s. Tab. 5). Erfreulicherweise lag die Anzahl besetzter Nistkästen in den Jahren 2023 und 2024 bei 58 % und die Anzahl erfolgreicher Bruten lag in beiden Jahren über 40 %. Die Nistkästen werden hauptsächlich von Kohl- und Blaumeisen genutzt, während die Anzahl durch Sperlinge (Haussperling und Feldsperling) besetzten Kästen trotz einem steigenden Nistkasten-Angebot zurückging.

Tabelle 5: Ergebnisse der Nisthilfenkontrollen in den Jahren 2022-2024. Die Zahlen beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Nistkästen.

	2022	2023	2024
--	------	------	------

Gesamtzahl Nistkästen	62	65	93
nicht besetzt	34	27	39
besetzt	28	38	54
Bruterfolg	17	30	38
Kohl-/Blaumeise	16	34	49
Haus-/Feldsperling	8	4	6
Hausrotschwanz	1	0	0
Anlage Honsel	13	13	18
Anlage Mainau	36	17	35
Anlage Romer	13	36	40

DISKUSSION

Brutvogelkartierung & Nisthilfenkontrolle

Brutvogelkartierung

Die Auswertung der Brutvogelkartierung entlang der drei bearbeiteten Transekte muss mit Vorsicht interpretiert werden. Bei den festgestellten Revierzahlen handelt es sich nicht um den Gesamtbestand des Gebiets sondern lediglich um eine repräsentative und vor allem über die Jahre vergleichbare Stichprobe entlang der Transekte. Des Weiteren beeinflussen eine Vielzahl von Faktoren den Brutbestand von Vogelarten. Neben der direkten Auswirkung von Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen im Bruthabitat spielen beispielsweise Witterungsbedingungen im Überwinterungsgebiet oder während der Brutsaison eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund muss die Interpretation der dreijährigen Erfassung mit Vorsicht erfolgen. Insbesondere, da die Erfolgskontrolle der durchgeführten Gehölzpflegearbeiten lediglich in einer Saison (2024) im Rahmen des Projekts erfolgen konnte.

Nichtsdestotrotz steigt sowohl die Anzahl der festgestellten Reviere im Projektzeitraum an als auch die Anzahl der wertgebenden Arten. Dies kann als erster Erfolg des Projekts gewertet werden. Hierbei profitieren die „Allerweltsarten“, wie Kohlmeise und Blaumeise sicher von der Anbringung der Nistkästen. Diese und weitere Arten, wie Amsel, Buchfink etc., profitieren von den kleinräumig in den Obstanlagen durchgeführten Maßnahmen (Blühbrachen, Ankerpflanzen etc.), die das Futterangebot für diese Arten während der Brutzeit verbessern. Besonders erfreulich ist der Anstieg

der für das Offenland wertgebenden Arten Goldammer, Dorngrasmücke und Neuntöter. Die Verteilung der Reviere nach erfolgter Gehölzpflege belegt deutlich, dass insbesondere Dorngrasmücke und Neuntöter auf eine regelmäßige Gehölzpflege angewiesen sind, um ihren Bestand zu halten oder gar zu vergrößern. Es ist zu erwarten, dass sich die Maßnahmen vor allem im darauffolgenden Jahr 2025 verstärkt positiv auswirken. Zur weiteren Stärkung der Population wäre eine Gehölzpflege im südlichen Teil des Gebiets wünschenswert. Auf alle drei Arten wirkt sich sicher die zusätzliche Anlage von Blühbrachen in räumlicher Nähe positiv aus.

Im Nachgang des Projekts ist es nun erforderlich, die begonnen Maßnahmen weiterzuführen, so dass die neu entstandenen oder verbesserten Lebensräume für die Arten weiterhin nutzbar bleiben.

Nisthilfenkontrolle

Die Ergebnisse der Nisthilfenkontrollen zeigen, dass die Kästen in den Obstanlagen sehr gut angenommen werden, insbesondere von Blau- und Kohlmeise.

Leider scheint es nicht möglich zu sein, die in jüngster Zeit stark im Rückgang begriffene Population des Feldsperlings durch das Anbringen von Nisthilfen zu fördern. Hier müssen die Rückgangsursachen an anderer Stelle gesucht werden, bislang gibt es jedoch noch keine eindeutigen Forschungsergebnisse.

LITERATUR:

Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs, 7. Fassung, Stand 31.12.2019, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Pertl, C., Linke, T.J., Georg, M., Schikore, T., Schröder, K., Dröschmeister, R. & Sudfeldt, C. (2025): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. 1. Überarbeitete Auflage. Münster.

Anhang 7: Ergebnisbericht Sommer 2025 - Begleituntersuchung zur indirekten Exposition von Bestäubern nach Anwendung von Captan im Obstbau - Dr. Richard Odemer, Julia Kehmstedt

Hintergrund und Zielsetzung

Captan ist ein im Obstbau breit eingesetztes Kontaktfungizid, das gemäß Zulassung nach der Blüte appliziert wird. Im Zuge der erneuten regulatorischen Bewertung wurde die Einstufung Captan-haltiger Pflanzenschutzmittel in Deutschland im Jahr 2025 angepasst. Die Mittel gelten nun bei Anwendung entsprechend der zugelassenen Aufwandmenge als nicht bienengefährlich (B4). Gleichzeitig ist gemäß Anwendungsbestimmung sicherzustellen, dass sich innerhalb der behandelten Baumreihen keine blühenden Pflanzen befinden (NB507).

Blühende Pflanzen in den Fahrgassen können unter Praxisbedingungen weiterhin vorhanden sein. Aufgrund moderner Applikationstechnik und driftmindernder Maßnahmen wird davon ausgegangen, dass ein relevanter Werkstoffeintrag auf diese Flächen weitgehend vermieden wird. Ziel der vorliegenden Begleituntersuchung war es daher, unter praxisnahen Bedingungen zu prüfen, ob trotz dieser Annahmen ein indirekter Eintrag von Captan in die Pollennahrung von Bestäubern über blühende Fahrgassenvegetation nachweisbar ist. Die Untersuchungen wurden auf obstbaulich genutzten Praxisbetrieben durchgeführt. Der Nachweis weiterer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, die nicht im Zusammenhang mit der untersuchten Anwendung standen, kann Hinweise darauf geben, dass die Hummelvölker über die unmittelbaren Versuchsflächen hinaus im umgebenden Landschaftsraum gesammelt haben.

Versuchsansatz und Methodik

Die Untersuchung wurde im Sommer 2025 in zwei obstbaulich genutzten Anlagen in Süddeutschland durchgeführt. In beiden Betrieben wurde Captan in Form des Präparats Merpan® 80 WDG nach der Blüte und entsprechend der betrieblichen Praxis ausgebracht.

Zur Erfassung potenzieller Polleneinträge wurden an jedem Standort vier Hummelvölker der Art *Bombus terrestris* eingesetzt, die mit JKI-eigenen Pollenfallen ausgestattet waren. Diese erlauben die direkte Beprobung des tatsächlich von Bestäubern eingetragenen Pollens aus einem großräumigen Sammelgebiet und gelten als besonders geeignet zur Abbildung praxisnaher Expositionsszenarien.

Die Pollenproben wurden an mehreren Zeitpunkten in Relation zur Applikation genommen, einschließlich einer Vor-Applikationsprobe (Referenz) sowie Proben unmittelbar nach der Anwendung und in den Folgetagen. Insgesamt wurden 24 Pollenproben gewonnen (18 Proben am Standort Bodensee, 6 Proben am Standort Neckar). 2

Alle Pollenproben wurden identisch analytisch untersucht:

- gezielte Analyse auf Captan sowie den relevanten Begleit-/Abbauparameter THPI (jeweils mit methodenspezifischer Bestimmungsgrenze von 1000 µg/kg für Captan und 2000 µg/kg für THPI sowie dem internen Standard Chlorpyrifos D10 zur Qualitätskontrolle),
- zusätzlich eine Vollanalyse mittels Multi-Residuen-Screening (LC/GC) zur Erfassung weiterer Pflanzenschutzmittelrückstände mit substanzabhängigen Bestimmungsgrenzen (LOQ), - um die analytische Aussagekraft der Proben abzusichern.

Ergänzend wurden Spritzbrühenproben aus den Applikationstanks entnommen und auf Captan analysiert, um die tatsächlich applizierte Wirkstoffkonzentration experimentell zu verifizieren.

2

Tabelle 1. Probenumfang (identischer Probensatz für Captan + Vollanalyse)

Betrieb	Anzahl Pollenproben	Analytik
Obsthof	18	Captan-Zielanalyse + Vollanalyse
Obsthof	6	Captan-Zielanalyse + Vollanalyse
Gesamt	24	Captan-Zielanalyse + Vollanalyse

Ergebnisse

Captan in Pollen

In keiner der 24 untersuchten Pollenproben konnte Captan oder THPI nachgewiesen werden. Dies gilt für beide Betriebe und für sämtliche Probenzeitpunkte, einschließlich der Probenahmen unmittelbar nach der Applikation. Alle Messergebnisse lagen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Damit ergab sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg kein analytischer Hinweis auf einen Eintrag von Captan in die Pollennahrung von Bestäubern unter den hier untersuchten Bedingungen.

Tabelle 2. Captan/THPI in Pollen (Zielanalyse; Ergebnisübersicht)

Betrieb	Anzahl Proben	Captan/THPI > LOQ
Obsthof	18	0
Obsthof	6	0
Gesamt	24	0

Spritzbrühenanalytik

Die Analyse der Spritzbrühen zeigte, dass die gemessenen Captan-Konzentrationen deutlich unter der rechnerisch angesetzten Soll-Aufwandmenge lagen. In den untersuchten Proben betrug die analytisch erfasste Wirkstoffkonzentration etwa 45–57 % des Zielwertes. Dieser Befund weist darauf hin, dass die effektive Ausgangsbelastung im Feld unter Praxisbedingungen geringer war als theoretisch angenommen und ist bei der Einordnung der Exposition zu berücksichtigen.

Tabelle 3. Spritzbrühenanalytik Captan (Soll-Ist-Vergleich)

Probe	Soll ($\mu\text{g}/\mu\text{L}$)	gemessen ($\mu\text{g}/\mu\text{L}$)	Wiederfindung (%)
ROM F1	3.15	1.692	53.7
ROM F3	3.15	1.805	57.3
REM F1	3.15	1.425	45.2

Vollanalyse der Pollenproben

Die zusätzlich durchgeführte Vollanalyse der identischen Pollenproben zeigte, dass die Proben grundsätzlich rückstandsanalytisch verwertbar waren. In mehreren Proben konnten andere Pflanzenschutzmittelrückstände nachgewiesen werden, darunter Fungizide, Insektizide und Akarizide, die nicht im Zusammenhang mit der Captan-Applikation standen.

Das Auftreten dieser Rückstände weist darauf hin, dass die gewählte Probenahme- und Analysestrategie prinzipiell geeignet war, Pflanzenschutzmittelrückstände im Pollen zu erfassen. Gleichzeitig erlaubt das vollständige Ausbleiben von Captan-Nachweisen auf Basis der vorliegenden Daten keine abschließende Aussage darüber, in welchem Umfang methodische, standortspezifische oder anwendungsbedingte Faktoren zu diesem Ergebnis beigetragen haben. Der Befund ist daher als beobachtetes Ergebnis dieser Begleituntersuchung zu interpretieren, nicht als genereller Ausschluss eines möglichen indirekten Eintrags unter allen Bedingungen.

In einzelnen Proben am Standort Bodensee wurde zudem der Wirkstoff Tefluthrin nachgewiesen. Bei der Bewertung dieser Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass für diesen Wirkstoff im Analyseverfahren ein geringer Hintergrundwert vorlag, der bei der Auswertung berücksichtigt werden musste. Zusätzlich waren einige Pollenproben sehr klein. Bei kleinen Probenmengen können bereits sehr geringe Messsignale rechnerisch zu vergleichsweise hohen Konzentrationswerten führen. Der höchste gemessene Wert ist daher im Wesentlichen auf eine sehr geringe Probenmenge zurückzuführen und nicht als entsprechend hohe Belastung zu interpretieren. Dieser Effekt betrifft grundsätzlich alle analysierten Wirkstoffe, fällt jedoch insbesondere bei sehr niedrigen Messsignalen ins Gewicht. Die Tefluthrin-Nachweise sind daher mit Vorsicht zu bewerten und erlauben keine eindeutige Aussage über eine tatsächliche Belastung der Bestäuber im Feld.

Das Auftreten verschiedener Wirkstoffe in der Vollanalyse zeigt, dass Bestäuber im Untersuchungsgebiet grundsätzlich Pflanzenschutzmittelrückständen ausgesetzt waren und dass die Probenahme- und Analysestrategie geeignet war, relevante Rückstände im eingetragenen Pollen zu erfassen. Die Nachweise deuten darauf hin, dass die Sammelaktivität der Hummelvölker nicht ausschließlich auf die unmittelbaren Versuchsflächen beschränkt war. Das vollständige Ausbleiben von Captan-Nachweisen ist daher im Kontext der standortspezifischen

Tabelle 4. Vollanalyse je Pollenprobe (alle Nachweise > LOQ; Captan/THPI stets n.n.)

Betrieb	Probe	Zeitpunkt	Standort	Captan/THPI	Vollanalyse: Wirkstoffe > LOQ (µg/kg)
Boden-see	ROM-1	T-1/2	Standort 1	n.n. (<LOQ)	Tefluthrin 105.2
	ROM-2	T0	Standort 1	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-3	T2	Standort 1	n.n. (<LOQ)	Tefluthrin 186.3
	ROM-4	T10	Standort 1	n.n. (<LOQ)	Fluxapyroxad 4.5; Tefluthrin 71.1
	ROM-5	T-1/2	Standort 2	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-6	T0	Standort 2	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-7	T2	Standort 2	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-8	T5	Standort 2	n.n. (<LOQ)	Boscalid 184.8; Fludioxonil 45.3; Pyraclostrobin 45.4; Tefluthrin 250.7

Betrieb	Probe	Zeitpunkt	Standort	Captan/THPI	Vollanalyse: Wirkstoffe > LOQ (µg/kg)
Boden-see	ROM-9	T10	Standort 2	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-10	T-1/2	Standort 3	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-11	T0	Standort 3	n.n. (<LOQ)	Boscalid 116.3; Fludioxonil 271.9; Pyraclostrobin 38.7; Tefluthrin 146.4
	ROM-12	T2	Standort 3	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-13	T5	Standort 3	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-14	T-1/2	Standort 4	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-15	T0	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Tefluthrin 844.7
	ROM-16	T2	Standort 4	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-17	T5	Standort 4	n.n. (<LOQ)	keine > LOQ
	ROM-18	T10	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Boscalid 958.9; Pyraclostrobin 348.8; Fludioxonil 48.7
Neckar	REM-1	T5	Standort 2	n.n. (<LOQ)	Chlorantraniliprole 34.7
	REM-2	T10	Standort 2	n.n. (<LOQ)	Chlorantraniliprole 45.9; Penconazol 53.1
	REM-3	T-1/2	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Fluxapyroxad 14.2; Penconazol 34.9
	REM-4	T2	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Chlorantraniliprole 115.6; Fluxapyroxad 10.8; Penconazol 85.4
	REM-5	T5	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Azoxystrobin 1:100 verdünnt 7830.5; Boscalid 36.8; Chlorantraniliprole 50.4; Fluopyram 24.1; Penconazol 49.2; Trifloxystrobin 164.4
	REM-6	T10	Standort 4	n.n. (<LOQ)	Chlorantraniliprole 69.5; Penconazol 44.9

Tabelle 5. Vollanalyse – Wirkstoffübersicht über alle Pollenproben (Anzahl Nachweise > LOQ sowie Spannweite)

Wirkstoff	n Proben (>LOQ)	min (µg/kg)	max (µg/kg)
Tefluthrin	6	71.1	844.7
Chlorantraniliprole	6	16.8	115.6
Penconazol	5	34.9	85.4
Boscalid	4	36.8	958.9
Fludioxonil	4	5.0	271.9
Pyraclostrobin	3	38.7	348.8
Fluxapyroxad	3	4.5	14.2
Fluopyram	2	2.5	24.1
Azoxystrobin 1:100 verdünnt	1	7830.5	7830.5
Trifloxystrobin	1	164.4	164.4
Acetamiprid	1	13.3	13.3
Tebufoenozid	1	7.1	7.1

Hinweis: Die für Tefluthrin dargestellte Spannweite wird maßgeblich durch Unterschiede in der Probenmenge beeinflusst und ist nicht direkt als Expositionsmaß zu interpretieren.

Einordnung und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Begleituntersuchung zeigen, dass unter den im Sommer 2025 untersuchten praxisnahen Bedingungen kein messbarer Eintrag von Captan in Pollen aus blühenden Fahrgassenbegrünungen nachgewiesen werden konnte. Dies gilt sowohl für den Zeitraum unmittelbar nach der Applikation als auch für die folgenden Tage. Die Kombination aus fehlenden Captan-Nachweisen in sämtlichen Pollenproben, einer analytisch bestätigten, gegenüber der Ziel-Aufwandmenge reduzierten Wirkstoffkonzentration in der Spritzbrühe sowie dem gleichzeitigen Nachweis anderer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Rahmen der Vollanalyse zeigt, dass die gewählte Probenahme- und Analysestrategie grundsätzlich geeignet war, relevante Rückstandsbelastungen im Pollen zu erfassen.

Die methodenspezifischen Bestimmungsgrenzen lagen dabei im Bereich von etwa 1000 µg/kg für Captan und 2000 µg/kg für den Metaboliten THPI. Ein möglicher Eintrag unterhalb dieser Konzentrationsbereiche kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden. 6

Der Nachweis verschiedener Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, die nicht im Zusammenhang mit der untersuchten Anwendung standen, weist darauf hin, dass die Hummelvölker auch Pollen aus einem erweiterten Landschaftsbereich eingetragen haben könnten. Dies ist als Hinweis auf eine räumlich nicht auf die unmittelbaren Versuchsflächen beschränkte Sammelaktivität zu werten, erlaubt jedoch keine quantitative Aussage zum tatsächlichen Sammelradius. Die vereinzelt in der Vollanalyse nachgewiesenen Tefluthrin-Rückstände sind vor dem Hintergrund methodischer Effekte (Hintergrundsignal und Einfluss der Probenmenge auf die berechneten Konzentrationen) mit Vorsicht zu interpretieren und werden nicht als belastbarer Hinweis auf eine relevante Exposition im Untersuchungsgebiet gewertet.

Gleichzeitig lassen sich die Ursachen für das vollständige Ausbleiben von Captan-Nachweisen auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht eindeutig klären. Neben der gegenüber dem Sollwert reduzierten Wirkstoffkonzentration in der Spritzbrühe können standortspezifische Expositionsbedingungen eine wesentliche Rolle gespielt haben. Die Standortdokumentation zeigt, dass die Verfügbarkeit blühender Pflanzen in den Fahrgassen räumlich und zeitlich stark variierte und teilweise nur in sehr geringem Umfang vorhanden war (vgl. Appendix, S. 7–10). Unter solchen Bedingungen ist eine Aufnahme von Pollen aus potenziell exponierten Flächen durch Bestäuber nur eingeschränkt zu erwarten.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Captan unter Umweltbedingungen als vergleichsweise wenig persistent gilt und durch abiotische Prozesse wie Photolyse und Hydrolyse rasch abgebaut werden kann, wodurch die zeitliche Verfügbarkeit des Wirkstoffs auf exponierten Pflanzenoberflächen zusätzlich begrenzt sein kann.

Vor dem Hintergrund der aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen, nach denen Captan-haltige Mittel bei zulassungskonformer Anwendung als nicht bienengefährlich (B4) eingestuft sind und eine Behandlung blühender Pflanzen innerhalb der Baumreihen auszuschließen ist, sind die vorliegenden Ergebnisse als mit den bestehenden Risikominderungsmaßnahmen und den zugrunde liegenden Annahmen zur Begrenzung möglicher Exposition vereinbar zu betrachten.

Die Studie ist als explorative, praxisnahe Begleituntersuchung zu verstehen.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass unter den untersuchten Praxisbedingungen keine messbare indirekte Pollenkontamination von Bestäubern durch Captan festgestellt wurde. Eine abschließende Bewertung potenzieller indirekter Expositionspfade ist jedoch erst auf Grundlage gezielt konzipierter, experimentell stärker kontrollierter sowie räumlich und zeitlich umfangreicherer wissenschaftlicher Studien möglich, die systematisch unterschiedliche Anwendungs-, Umwelt- und Trachtbedingungen berücksichtigen. Trachtbedingungen berücksichtigen.

Appendix



Abbildung 1: Aufstellung im Blühstreifen Obsthof Standort Giesbühl



Abbildung 2: Aufstellung Obsthof , Standort Bähler



Abbildung 3: Aufstellung Obsthof , Standort Litzelstetten



Abbildung 4: Aufstellung Obsthof | Standort Litzelstetten

Anhang 8: Aufwand für die Obstbaubetriebe für das Blühstreifenmanagement

Aufstellung durch Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau (Jutta Kienzle); Stand 3/2026

Im Rahmen des Projektes wurde der Aufwand für die Betriebe für die Blühstreifen von Kienzle wie folgt erfasst:

- Befragung der beiden Betriebe Mainau und Romer aus dem Projekt, die Erfahrung mit Blühstreifen haben.
- Befragung eines weiteren IP-Betriebes und eines Öko-Betriebes, die beide langjährig mit Blühstreifen arbeiten.
- Da die Betriebe im Projekt teilweise untypisch hohe Mäusprobleme hatten, wurde zusätzlich noch 8 Betriebe in Baden-Württemberg, die bereits länger mit Blühstreifen in der Fahrgasse arbeiten, nach dem Mehraufwand an Akh für das Nagermanagement befragt und daraus ein Mittelwert von 20 Akh pro ha und Jahr berechnet. Abgefragt wurde auch der Aufwand für das Nagermanagement in Hochstaudensäumen am Rand. Hier ergab sich ein Mittelwert von 6 Std. pro 100 qm, wenn über den Winter Vegetationsinseln stehenbleiben, dann wurden etwa 12 Std. pro Jahr und pro 100 qm Saum genannt. Alle befragten Betriebe benannten einen Zusatzaufwand für die Schulung der Mitarbeitenden in Bezug auf das Nagermanagement in Anlagen mit Blühstreifen. Im Durchschnitt wurden hier 2 Std. pro ha und Jahr genannt.

FÖKO: Aufwand Blühstreifenmanagement

Maßnahme Details	Anlage der Maßnahme	Kosten Anlage	Pflegeaufwand im Jahr der Anlage der Maßnahme	Kosten	Gesamtkosten im Jahr der Anlage pro ha	Pflegeaufwand Folgejahre	Kosten pro ha
Mehrjährige eingesäte Blühstreifen (ca. 40 cm breit) aus heimischen Wildkräutern in der Fahrgassenmitte in bestehende Anlagen, max. 2-3 mal jährlich wenn möglich alternierend gemulcht							
Fördervoraussetzungen: Einsaat von Mischung mit heimischen Wildkräutern (mind. 15 heimische Wildkräuter aus VVW zertifiziertem Anbau, der Schnellbegrüner darf Kulturarten enthalten, z.B. FÖKO-Mischung Fahrgasse) oder bereits vorhandene eingesäte Blühstreifen, in denen noch 5 der ursprünglich eingesäten Arten vorhanden sind, in der Fahrgassenmitte. Pflege Folgejahre: Je nach Vegetationsentwicklung 2-3 mal Mulchen, nach Möglichkeit alternierend. Blühstreifen mind. 40 cm breit							
In jeder Fahrgasse	Aufräsen des Mittelsstreifens (2 Akh/ha), Auflaufenlassen der Vegetation, dann zweites und drittes Fräsen mit Einebnen (je 2 Akh/ha) Einsaat maschinell oder von Hand (2 Akh/ha), Anwalzen (2 Akh/ha)	Einsaat und Anwalzen 8 x 75 €/ha = 600 €	1. Schröpfschnitt nach dem Auflaufen (2 Akh/ha), Einweisung Personal in Mäuseregulierung und Mehraufwand für Mäuseregulierung 22 Akh/ha	Schröpfschnitt 2 x 75 € = 150 €, Schulung Personal 2 Akh/ha und Mehraufwand Mäuseregulierung 20 Akh/ha = 550 € = Gesamt 750 €	1.350 €	Schulung Personal 2 Akh/ha und Mehraufwand Mäuseregulierung 20 Akh/ha	22 Akh á 25 € = 550 €
in jeder zweiten Fahrgasse	50 % von oben	50 % von oben	50 % von oben	50 % von oben	675 €	50 % von oben	275 €
in jeder dritten Fahrgasse	33 % von oben	33 % von oben	33 % von oben	33 % von oben	450 €	33 % von oben	182 €
Förderung	Einmalige Förderung im Jahr der Anlage, Antrag bei Saatgutbestellung, falls aus irgendwelchen Gründen keine Einsaat erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst					Jährliche Antragsstellung und Förderung für die Pflege/Beibehalt der Maßnahme, falls Pflege wie definiert nicht erfolgen kann, entsprechende Nachmeldung im Herbst	

Wiedereinsaat von Blühstreifen aus autochtonen heimischen Wildkräutern siehe oben in wenige Fahrgassen in Anlagen, wo die bereits bestehenden Blühstreifen Blühaspekte verlieren						
Fördervoraussetzungen siehe oben						
In jeder 10. Fahrgasse	1/10 von oben	1/10 von oben	1. Schröpfschnitt 1/10 von oben	1/10 von oben	135 €	Die Anlagen sind wegen der vorhandenen Streifen gefördert, kein Extra-Aufwand hier
In jeder 5. Fahrgasse	1/5 von oben	1/5 von oben		1. Schröpfschnitt 1/5 von oben	1/5 von oben	270 €
Förderung	Einmalige Förderung im Jahr der Anlage, Aufnahme bei Saatgutbestellung, falls aus irgendwelchen Gründen keine Einsaat erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst					Die Pflege der Anlage wird wegen der vorhandenen Streifen gefördert

Mehrjährige eingesäte Blühstreifen (ca. 40 cm breit) aus heimischen Wildkräutern in der Fahrgassenmitte in Neuanlagen, max. 2-3 mal jährlich wenn möglich alternierend gemulcht

Fördervoraussetzungen: Einsaat von Mischung mit heimischen Wildkräutern (mind. 15 heimische Wildkräuter aus VVW zertifiziertem Anbau, der Schnellbegrüner darf Kulturarten enthalten, z.B. FÖKO-Mischung Fahrgasse) oder bereits vorhandene eingesäte Blühstreifen, in denen noch 5 der ursprünglich eingesäten Arten vorhanden sind, in der Fahrgassenmitte (mind. 40 cm breit). Pflege Folgejahre: Je nach Vegetationsentwicklung 2-3 mal Mulchen, nach Möglichkeit alternierend.

In jeder Fahrgasse	Einsaat maschinell oder von Hand (2 Akh/ha), Anwalzen (2 Akh/ha)	Einsaat und Anwalzen 4 x 75 €/ha = 400 €	1. Schröpfschnitt nach dem Auflaufen (2 Akh/ha), Einweisung Personal in Mäuseregulierung und Mehraufwand für Mäuseregulierung 22 Akh/ha	Schröpfschnitt 2 x 75 € = 150 €, Schulung Personal 2 Akh/ha und Mehraufwand Mäuseregulierung 20 Akh/ha = 550 € = Gesamt 750 €	1.150 €	Schulung Personal 2 Akh/ha und Mehraufwand Mäuseregulierung 20 Akh/ha	22 Akh á 25 € = 550 €
in jeder zweiten Fahrgasse	50 % von oben	50 % von oben	50 % von oben	50 % von oben	575 €	50 % von oben	275 €
in jeder dritten Fahrgasse	33 % von oben	33 % von oben	33 % von oben	33 % von oben	383 €	33 % von oben	182 €
Förderung	Einmalige Förderung im Jahr der Anlage, Antrag bei Saatgutbestellung, falls aus irgendwelchen Gründen keine Einsaat erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst					Jährliche Antragsstellung und Förderung für die Pflege/Beibehalt der Maßnahme, falls Pflege wie definiert nicht erfolgen kann, entsprechende Nachmeldung im Herbst	

Stehenlassen der natürlichen Vegetation in der Fahrgassenmitte (mind. 40 cm breit)			
Fördervoraussetzungen: Stehenlassen der natürlichen Vegetation höher als im Rest der Fahrgasse in der Fahrgassenmitte, je nach Vegetationsentwicklung 2-3 mal jährlich gemulcht, nach Möglichkeit alternierend			
in jeder Fahrgasse	Kein Aufwand	Schulung Personal 2 Akh/ha und Mehraufwand Mäuseregulierung 20 Akh/ha	22 Akh á 25 € = 550 €
in jeder zweiten Fahrgasse	Kein Aufwand	50 % von oben	275 €
in jeder dritten Fahrgasse	Kein Aufwand	33 % von oben	182 €
Förderung	Keine Kosten für die Anlage der Maßnahme, von Maßnahmenbeginn an Kosten wie Folgejahre		Jährliche Antragsstellung und Förderung, falls Pflege nicht wie geplant erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst

Mehrjähriger Hochstaudensaum mit heimischen Wildkräutern							
Fördervoraussetzungen: Einsaat einer mehrjährigen Einsaatmischung für einen Hochstaudensaum (mind. 15 Wildkräuter aus VVW zertifiziertem Anbau, es dürfen aber auch Kulturarten enthalten sein, z.B. FÖKO-Mischung Hochstaudensaum), mind. 50 cm und maximal 3 m breit, in Verbindung mit der Obstanlage (zulässig ist auch die Einsaat einer nicht bepflanzten spitzwinkligen Restfläche in der Obstanlage), Abmähen/Mulchen nur zu Vegetationsende, fakultativ zumindest abschnittsweises Stehenlassen(mind. alle 10 m für 1 m Länge) der Vegetation über den Winter und Abmähen im April/Mai im Folgejahr							
pro 100 qm eingesäte Fläche	2 x Auffräsen, Einsaat, anwalzen pro 100 qm 2 Ak/h	2 Akh á 75 € 150 €	Schröpfen, Abmähen zu Vegetationsende 1 Std. pro 100 qm, Mehraufwand Mäuseregulierung 6 std./100 qm; wenn Vegetationsinseln oder der gesamte Streifen stehenbleibt 12 Std. /100 qm.	1 Akh Abmähen à 75 € + Mäuseregulierung 6 Std. à 25 € = 225 € pro 100 qm; Bei Stehenlassen Vegetation über Winter zzgl. 6 x 25 € = 150 € = 375 €	375 € pro 100 qm bei Stehenlassen der Vegetation 555 € pro 100 qm	Schröpfen, Abmähen zu Vegetationsende 1 Std. pro 100 qm, Mehraufwand Mäuseregulierung 6 std./100 qm; wenn Vegetationsinseln oder der gesamte Streifen stehenbleibt 12 Std. /100 qm.	1 Akh Abmähen à 75 € + Mäuseregulierung 6 Std. à 25 € = 225 € pro 100 qm; Bei Stehenlassen Vegetation über Winter zzgl. 6 x 25 € = 150 € = 375 €
Förderung	Einmalige Förderung im Jahr der Anlage, Antrag bei Saatgutbestellung, falls aus irgendwelchen Gründen keine Einsaat erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst					Jährliche Antragsstellung und Förderung für die Pflege/Beibehalt der Maßnahme, falls Pflege wie definiert nicht erfolgen kann, entsprechende Nachmeldung im Herbst	

Altgrasstreifen oder nitrophiler Saum aus natürlich aufkommender Vegetation (mind. 50 cm breit) am Anlagenrand						
Fördervoraussetzungen: Stehenlassen der natürlichen Vegetation am Anlagenrand, mind. 50 cm breit, Abmähen/Mulchen nur zu Vegetationsende, fakultativ zumindest abschnittsweises Stehenlassen(mind. alle 10 m für 1 m Länge) der Vegetation über den Winter und Abmähen im April/Mai im Folgejahr						
pro qm	kein Aufwand					Wie Hochstaudensaum
Förderung	Keine Kosten für die Anlage der Maßnahme, von Maßnahmenbeginn an Kosten wie Folgejahre					Jährliche Antragsstellung und Förderung, falls Pflege nicht wie geplant erfolgen kann, Nachmeldung im Herbst
Ankerpflanzen (Sträucher am Reihenende oder innerhalb der Reihen)						
Fördervoraussetzungen: Pflanzung von heimischen Sträuchern (z.B. Pfaffenhütchen, Schneeball, Liguster u.a.) an Reihenanfang oder -ende oder in Lücken in den Reihen, bei Biobetrieben Schutz wegen Bodenbearbeitung durch Pflöcke o.äh.						
Pro gepflanzter Strauch	Strauch 1-1,5 m, 2 Pfähle zum Schutz vor Bodenbearbeitungsgerät/Mulchgerät und 0,25 Akh pro Stück	Strauch 1-1,5 m, 2 Pfähle, Zeit 0,25 Akh pro Stück = 14 € pro Stück (Kosten Ankerpflanze 5,75)	wird nicht vergütet			
Förderung	Kosten für die Anlage der Maßnahme, d.h. pro Strauch					Keine Förderung für Pflege
Kleine Gehölzgruppen mit max 7 m Länge bei Pflanzung am Anlagenrand						
Fördervoraussetzungen: Sträucher von heimischen Arten, mind. 5 Sträucher pro Gehölzgruppe						
Einzelne Gehölzgruppe	Strauch 1-1,5 m, Pflanzung 0,25 Akh pro Stück	Strauch 1-1,5 m, Zeit 0,25 Akh pro Stück = 12 € pro Stück	Beikrautregulierung 1malig, 1 Ak/h	1 Akh = 25 €	37 €	1 AkH. pro Strauch und Jahr = 25 € pauschal für Beikrautregulierung und Pflegeschnitt

Anhang 9: Bericht Angela Klein 2023 – „Raus in die Natur“ – Schulangebote im Rahmen vom Modellprojekt „NSG Bodenseeufer“*

* in ähnlicher Form wurde das Angebot im Zuge des Projekts im Jahr 2024 fortgeführt – hierzu wurde kein separater Bericht verfasst

Abschlussbericht 2023

Naturerlebnis-Vormittage 2023 für die Grundschule Litzelstetten im Rahmen des „Modellprojektes NSG Bodenseeufer“

„Raus in die Natur“

Zum Projektangebot

Naturschutz und Obstbau gehören zusammen. Beide sind wichtig zum Erhalt der Kulturlandschaft mit ihren unterschiedlichen Biotopstrukturen und zur Versorgung der Region mit gesunden, regionalen Lebensmitteln. Um diese zentrale Aussage des „Modellprojektes Naturschutzgebiet Bodenseeufer“ auch für Kinder erlebbar zu machen, wurden der im Projektgebiet liegenden Grundschule Litzelstetten vier Naturerlebnis-Vormittage für verschiedene Schulklassen angeboten.

Dabei konnten die Klassen zwischen folgenden Themen wählen:

- Wildbienen als Obstbestäuber (Ende März bis Anfang Mai)
- Vielfalt der Insekten, Schwerpunkt Schmetterlinge (Juni/Juli)
- Apfelernte und Mosten, Vielfalt der Apfelsorten (September/Oktober)

Das Interesse seitens der Lehrpersonen war groß und die Termine waren schnell vergeben: Eine Inklusionsklasse der Stufe 3 mit 12 Kindern und jeweils eine Regelklasse der Stufen 3 und 4 mit 22 bzw. 13 Kindern wählten das Thema Wildbienen. Eine 2. Klassenstufe mit 20 Kindern interessierte sich für das Angebot zum Thema Insekten.

Ablauf der Veranstaltungen

An den **Wildbienen-Vormittagen** gab es einen altersgerechten, spielerischen einführenden Theorieteil im Klassenzimmer zu den folgenden Themen: Körperbau, Lebensweise und Bedeutung von Wildbienen und Honigbienen, Zusammenhang von Obstblüte und Bienen, Bestäubung und „wie wird aus der Blüte ein Apfel?“

Neugierig geworden auf diese Tiergruppen und einen ihrer Lebensräume ging es dann raus in die blühenden Obstanlagen unterhalb der Schule. Hier bekamen die Kinder Kokons der

Mauerbienen in die Hand und konnten „haut“nah das Schlüpfen der Tiere in der eigenen Hand bestaunen. Groß war die Freude, wenn eine Mauerbiene von hier aus gleich auf einer Apfelblüte landete und dort weiter beobachtet werden konnte.

Als Abschluss wurde von jeder Klasse gemeinsam eine kleine Nisthilfe aus Schilfhalmen gebaut, die zum Teil auf dem Schulgelände, zum Teil in der Obstanlage aufgehängt wurden.

Am **Insekten-Vormittag** lag der Focus auf der Vielfalt und Lebensweise dieser Tiergruppe, auf ihrer Bedeutung für die Kulturlandschaft und auf dem Thema Nahrungsnetz. Ebenfalls nach einer Einführung im Klassenzimmer wurden dann die blütenreichen Gassen in der Obstanlage erforscht: Die Tiere wurden von den Kindern zunächst nur beobachtet, dann vorsichtig gefangen, in Gruppen sortiert und im Anschluss mit ihrer Lebensweise besprochen. Die Bedeutung der Blühstreifen war offensichtlich.

Fazit

Die Kinder waren mit großer Begeisterung dabei, die Tiere und ihren Lebensraum kennen zu lernen und hautnah zu erleben. Durch die erlebensorientierten Einheiten direkt in der Obstanlage war für sie be“greif“bar, wie Artenvielfalt und Nutzung durch Obstbau zusammenhängen.

Über das Erleben und Kennenlernen heimischer Natur und über das Verstehen der Zusammenhänge an diesen Natur-Vormittagen hinaus dienten die Projektstage auch dazu, in der Öffentlichkeit auf das Modellprojekt und seine Inhalte aufmerksam zu machen. Das hat sicherlich nicht nur die Lehrerschaft erreicht, sondern über die anschließenden Erzählungen der am Projekt beteiligten 67 Kinder auch die betroffenen Familien.

Die Rückmeldungen der vier Lehrpersonen waren durchweg sehr positiv und es wurde bereits nach weiteren Projekttagen für nächstes Jahr gefragt.

Anhang 9: Europa Minigärtner Kurzprotokoll (erstellt durch Wibke Strate)



Bericht des 9. Minigärtner-Treffens der Regionalgruppe Konstanz-Kreuzlingen

Datum:	27.06.2023
Betrieb / Ort:	Apfelplantage der Insel Mainau in Litzelstetten
Gärtnerisches Thema:	Artenvielfalt in der Landwirtschaft
Das waren unsere Themen:	Gibt es viele und auch unterschiedliche Insekten in der Apfelplantage? Sind alle Insekten schädlich oder sind manche gar nützlich? Hinterlassen Insekten Fraßspuren auf den Äpfeln und was passiert danach? Wie gießt man eigentlich richtig?
Wir wurden angeleitet von:	Steffi und der chinesisch sprechende Ute 😊
So haben wir die Aufgabe durchgeführt:	Mithilfe von Käscher- und Klopfpöbeln – und manchmal auch mit der Hand – haben wir Insekten gesammelt
Das haben wir dabei gelernt:	Fluginsekten konnten wir besonders gut im Blühstreifen, das ist das ungemähte Stück zwischen den Baumreihen, mit dem Käscher sammeln und darin oder in Bechern beobachten. Kriechinsekten sitzen auf den Apfelbäumen. Kräftig und zugleich vorsichtig klopfen wir sie von einem Ast in einen großen „Trichter“ mit angeschlossenem Becher zur besseren Beobachtung. Steffi hat uns beigebracht, dass es besonders interessant ist, immer wieder am selben Ort aber zu unterschiedlichen Jahres- und Uhrzeiten Proben zu nehmen, denn auch bei den Insekten gibt es Früh- und Spätaufsteher.
Das war das Schönste:	Die verschiedenen Insekten zusammen mit Steffi zu beobachten und zu bestimmen: Wassernymphen, Zikaden, Falter, Ohrenzwicker und Rüsselkäfer haben wir kennengelernt. Wir wissen nun, dass Wanzen stinkende Sekrete absondern können – stinkt wie verrückt. Blattläuse erkennt man an drei Höckern auf dem Schildpanzer. Marienkäfer haben wir in verschiedenen Stadien entdeckt, auch als verpuppte Larve. Heuschrecken haben wir mit unseren Händen gefangen und bemerkt, dass sie ganz unterschiedlich groß sind und verschiedene Farben haben.
Das war das Lustigste:	Die Finger tief in die Erde zu stecken und richtig viel Dreck dran kleben zu haben: Ute hat uns nämlich gezeigt, wie man richtig gießt. Die Erde erst mal anfeuchten und dann mit dem Wasserstrahl das Beet mehrmals und lange entlanggehen, bis das Wasser auch in die tieferen Schichten (ca. 5 cm) sickert.
Und das fällt uns auch noch dazu ein:	Der Wassertank vom Traktoranhänger fasst 2.800 Liter und reicht für eine Baumreihe. Auch Traktoren haben eine Kindersicherung: sie springen erst an, wenn sich mindestens 50 kg auf dem Sitz befinden.



Fotos unseres 9. Minigärtner-Treffens

