

Loseblatt # 12

# UNTERSUCHUNGEN ZU AUSWIRKUN- GEN VON AGROFORSTSYSTEMEN AUF VERTRETER AUSGEWÄHLTER ORD- NUNGEN DER INSEKTEN

Julia Ehritt

# **Untersuchungen zu Auswirkungen von Agroforstsystemen auf Vertreter ausgewählter Ordnungen der Insekten**

## **Autorin**

Julia Ehritt

Anschriften und Kontaktdaten

NABU Brandenburg Landesgeschäftsstelle, Lindenstraße 34, 14467 Potsdam  
e-mail: ehritt@nabu-brandenburg.de

NABU Regionalverband Senftenberg e.V., Steindamm 24, 01968 Senftenberg  
e-Mail: nabu-senftenberg@web.de

## **Forschungsprojekt**

"Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie"

Projektlaufzeit: 01.11.2014 bis 31.07.2019

**URL:** <http://agroforst-info.de/>

## **Förderung und Förderkennzeichen:**

Die Förderung des Projektes erfolgte durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenprogramms Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA)

Förderkennzeichen: 033L129

Die Verantwortung für den Inhalt dieses Loseblattes liegt bei der Autorin.

Potsdam, den 10.08.2020

## INHALTSVERZEICHNIS

|  |    |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis.....                             | 2  |
| Tabellenverzeichnis .....                              | 2  |
| Zusammenfassung .....                                  | 3  |
| 1 Einleitung und Ausgangssituation .....               | 4  |
| 2 Stand des Wissens .....                              | 5  |
| 2.1 Insekten in der Agrarlandschaft.....               | 5  |
| 2.2 Bisherige Untersuchungen in Agroforstsystemen..... | 6  |
| 2.3 Zu untersuchende Insektengruppen.....              | 7  |
| 3 Methodik.....  | 7  |
| 4 Ergebnisse .....                                     | 10 |
| 5 Kurzauswertung .....                                 | 12 |
| Literatur .....  | 13 |

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

|   |    |
|---|----|
| <b>Abbildung 1:</b> Untersuchungsflächen des Demonstrationsbetriebes Domin (grün: Agroforstgehölzstreifen am Peickwitzer Mühlgraben, blau: Agroforstgehölzstreifen auf Grünland, orange: Agroforststreifen auf Ackerkulturfläche; Quelle des Luftbildes: GoogleKartendaten, GeoBasis-DE/BKG, Aufnahmejahr 2019; eigene Bearbeitung) ..... | 5  |
| <b>Abbildung 2:</b> Malaise-Fallen-Standorte 2017 an einem a) Agforstgehölzstreifen mit Pappelsorte „Hybride 275“, b) Agroforstgehölzstreifen mit Pappelsorte „Matrix“, c) zwischen Agrarholzstreifen und Maisfeld, d) auf einer Stieleichenfläche (Bildquelle: NABU Senftenberg) .....   | 8  |
| <b>Abbildung 3:</b> Malaise-Falle auf Roggenfläche 2017 (Bildquelle: NABU Senftenberg) .....  | 9  |
| <b>Abbildung 4:</b> Fangzahlen je Insektengruppe auf der Stieleichenfläche (Fangzeitraum Juli/August 2016).....   | 10 |
| <b>Abbildung 5:</b> Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (Juli 2017).....  | 10 |
| <b>Abbildung 6:</b> Fangzahlen je Insektengruppe, gegliedert nach Beprobungsstandort (Juli 2017) .  | 11 |
| <b>Abbildung 7:</b> Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (Juli/August 2017).....   | 11 |
| <b>Abbildung 8:</b> Fangzahlen je Insektengruppe, gegliedert nach Beprobungsstandort (Juli/August 2017).....  | 12 |
| <b>Abbildung 9:</b> Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (April/Mai 2018; Gruppe der Käfer allgemein ( <i>Coleoptera</i> ) wurden nicht gesondert dargestellt) .....   | 12 |

## TABELLENVERZEICHNIS

|  |   |
|--|---|
| <b>Tabelle 1:</b> Übersicht zu den Probestandorten, dem Jahr der Beprobung und vorhandenen Auswertungen mit Leerungszeiträumen (AF = Agroforstgehölzstreifen)..... | 9 |
|--|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Intensivierung der Landwirtschaft hat in den vergangenen Jahrzehnten durch zahlreiche Faktoren dazu geführt, dass ein erheblicher Rückgang der Vielfalt der Pflanzen- und Tierwelt zu verzeichnen ist. Hierzu zählt auch der seit Jahrzehnten anhaltende Insektenrückgang, von dem bisher in erster Linie seltenere und spezialisierte Arten betroffen waren, der inzwischen aber auch für allgemein häufige und verbreitete Arten festzustellen ist. Dabei könnte durch eine Kehrtwende in der Ausgestaltung unserer Kulturlandschaft zu reich strukturierten und vernetzten Biotopen sowie einer nachhaltig bewirtschafteten Agrarlandschaft bestehende Insektenbestände erhalten und wieder gefördert werden.

Im Projekt AUFWERTEN wurde in mehreren Jahren auf einer landwirtschaftlichen Versuchsfläche mit Agroforstgehölzstreifen eine Erstaufnahme des Insektenbestandes, v.a. der Käfer/Laufkäfer, Hautflügler und Schmetterlinge vorgenommen. Diese Insektengruppen stellen durch ihre besonderen Lebensraumsansprüche in verschiedenen Entwicklungsstadien gute Indikatoren für die Lebensraumqualität oder einwirkende Umweltveränderungen dar. Methodisch wurden diese mithilfe sogenannter Malaise-Fallen in den Agroforstgehölzstreifen bzw. an den Übergangsräumen zu den bewirtschafteten Agrarfeldern gefangen.

Leider konnten durch die wechselnde Betreuung und ungenügende Datendokumentation kaum Vergleiche zwischen den Jahren und Standorten in der Auswertung vorgenommen werden. Insgesamt waren die Funde je Artengruppe und je Standort recht variabel. So konnten beispielsweise im Sommer 2017 die meisten Schmetterlings-Vorkommen in den Pappel- Agroforstgehölzstreifen festgestellt werden. Auch Laufkäfer kamen eher in den Pappel- Agroforstgehölzstreifen vor. Die meisten sonstigen Käfer-Gruppen wurden hingegen in den Kontrollflächen mit Stieleichen sowie den Standorten zwischen den Agroforstgehölzstreifen und den Ackerkulturflächen festgestellt.

Insgesamt waren die Abundanzen jedoch nicht sehr hoch. In wie fern dies mit den besonders trockenen und heißen Sommermonaten zusammenhing, konnte nicht in Zusammenhang gebracht werden. Als Erstaufnahme sind jedoch Dynamiken und Wanderungen im Auftreten der Artengruppen zwischen den Ackerfeldkulturen und den Agroforstgehölzstreifen erkennbar. Damit werden erste Erkenntnisse aus anderen Studien mitgetragen, wonach die Agroforstgehölzstreifen als Randstrukturen in der Landschaft einen neuen Ausgangspunkt für die Besiedlung der Ackerkulturlandschaften bilden können.

## 1 EINLEITUNG UND AUSGANGSSITUATION

Der Natur- und Artenschutz sieht sich mit zahlreichen Problemfeldern in den Kulturlandschaften konfrontiert: der quantitative Rückgang an Grünland und Brachen, eine Intensivierung der Landnutzung in der Land- und Forstwirtschaft und eine damit einhergehende Nährstoff- und Pestizidbelastung der Boden- und Gewässerökosysteme führen dazu, dass ein erheblicher Rückgang der Vielfalt der Pflanzen- und Tierwelt zu verzeichnen ist. In Brandenburg zeigt sich dies insbesondere für die historisch gewachsenen großen Ackerschläge und mit dem Verlust von Randstrukturen (Säume, Hecken, Kleingewässer) in der Kulturlandschaft. Hierdurch fehlt es diversen Tier- und Pflanzenarten an Rückzugsräumen und Ausbreitungspfaden, Biotope verinseln und Populationen brechen mit der Zeit in ihren Beständen und ihrer Vielfalt ein.

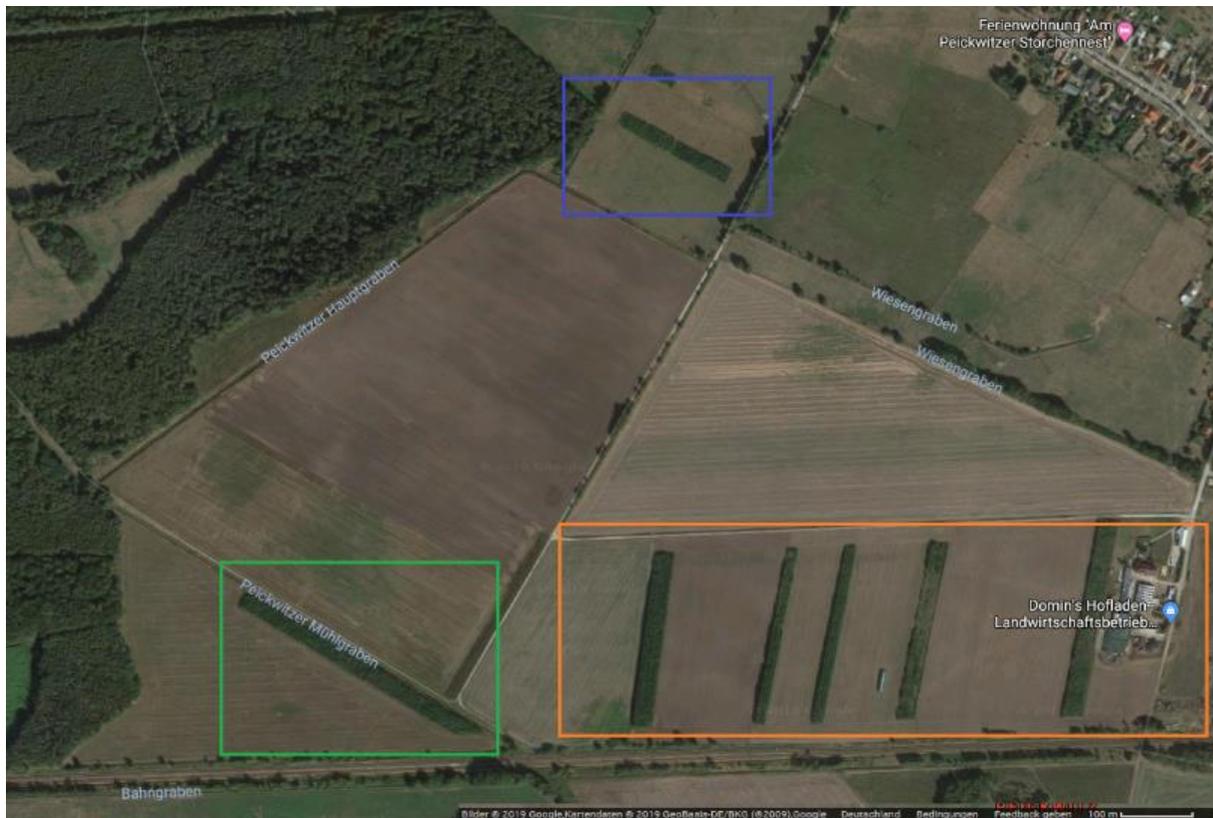
Insekten spielen eine entscheidende Rolle für viele Ökosysteme, denn sie übernehmen zahlreiche Funktionen im ökologischen System: als Nahrungsgrundlage für andere Tiere wie Vögel, Fledermäuse, Amphibien oder Reptilien, als Bestäuber für Pflanzen und zur Verbreitung von Samen oder der Bereitstellung von Nährstoffen im Ökosystem. Sie sind für das Funktionieren von Ökosystemen unverzichtbar. Fehlen Insekten als wichtige Nahrungsgrundlage, ist auch mit einem Rückgang der Masse und Vielfalt der von ihnen abhängigen Tierarten zu rechnen. Da Insekten in ihrer Entwicklung verschiedene Stadien durchlaufen, haben sie mitunter verschiedene Habitatansprüche. Daher müssen qualitativ hochwertige sowie in vielen Fällen spezielle Lebensräume in ausreichender Zahl in der Landschaft vorhanden sein. Dies macht die Gestaltung entsprechender Lebensräume in ihrer Struktur, Vernetzung und Ausstattung jedoch sehr anspruchsvoll.

Der seit Jahrzehnten anhaltende Insektenrückgang, von dem bisher in erster Linie seltenere und spezialisierte Arten betroffen waren, wird inzwischen auch für allgemein häufige und verbreitete Arten (Generalisten) beobachtet. Dabei sind negative Bestandstrends für alle Insektengruppen zu verzeichnen. So stellt das Bundesamt für Naturschutz fest, dass bei 45 % (3.086 Arten und Unterarten) der ausgewerteten Insekten der langfristige Bestandstrend rückläufig ist; bei den Köcherfliegen liegt der Anteil sogar bei 96 %. Neben den Tagfaltern mit 64 % der Arten und den Ameisen mit 60 %, weisen auch die Zikaden mit 52 % überdurchschnittlich viele Arten mit langfristig rückläufigem Trend auf (BfN Online). Ebenso sind die Bestände der Wildbienen und die der Laufkäfer bei jeweils 45 % der Arten zurückgegangen. Nach der Roten Liste Brandenburg sind ebenfalls in allen Insektenartengruppen Rückgänge in den Bestandsgrößen und der Artenvielfalt zu verzeichnen: z.B. 41 % der Käfer, 53 % der Hautflügler (u.a. Bienen), 52 % der Kleinschmetterlinge, 41 % der Großschmetterlinge und 25 % der Köcherfliegen werden als ausgestorben bzw. gefährdet geführt (Kretschmer 2019). Negative Bestandstrends werden ferner für die Gruppe der Laufkäfer, aber auch für Heuschrecken oder Ameisen beobachtet (vgl. Esser 2009; Rote Liste Heuschrecken 1999).

Um den Artenschwund entgegen zu wirken braucht es eine Kehrtwende in der Ausgestaltung unserer Kulturlandschaft, u.a. hin zu reich strukturierten und vernetzten Biotopen. Gerade in den Agrarlandschaften Brandenburgs kann durch eine größere Strukturierung der Ackerschläge, die Schaffung von Biotopverbänden und die Umstrukturierung der Agrarflächen ein wichtiger Baustein geleistet werden, um die lokale und regionale Biodiversität zu erhalten, zu befördern und zu vernetzen. Eine Möglichkeit hierzu ist die Etablierung und Gestaltung der Agrarflächen als Agroforstsystem.

Mit dem Forschungsprojekt der Innovationsgruppe AUFWERTEN werden v.a. wirtschaftliche und geökologische Wirkungen agroforstlicher Nutzungsformen untersucht und Lösungsansätze für die landwirtschaftliche Praxis erarbeitet. Auf den landwirtschaftlichen Projektflächen des Betriebes Domin in Peickwitz (bei Senftenberg, Südbrandenburg) wurden verschiedene Formen der Agroforstwirtschaft umgesetzt. Die Umgebung entspricht einer weitestgehend strukturarmen Agrarlandschaft mit relativ großen Schlägen der Ackerflächen. Im Frühjahr 2015 wurden auf

ausgewählten Agrarflächen u.a. Agroforstgehölzstreifen aus Pappel und Robinie sowie ein Gewässerrandstreifen aus Erle und Pappel am Peickwitzer Mühlgraben angelegt. Letztere Baumarten wurden 2016 ebenfalls auf Grünland angepflanzt (siehe Abb. 1). Damit wurde u.a. die Agrarfläche eines ca. 23 ha großen Schlages unterteilt zu kleineren Flächen von je ca. 3 bis 6 ha (siehe Abb. 1, orange umrahmte Fläche).



**Abbildung 1:** Untersuchungsflächen des Demonstrationsbetriebes Domin (grün: Agroforstgehölzstreifen am Peickwitzer Mühlgraben, blau: Agroforstgehölzstreifen auf Grünland, orange: Agroforststreifen auf Ackerkulturfläche; Quelle des Luftbildes: GoogleKartendaten, GeoBasis-DE/BKG, Aufnahmejahr 2019; eigene Bearbeitung)

Als Teil des AUFWERTEN-Projektes wurde der Einfluss von Gehölzstreifen mit Kurzumtriebswirtschaft als silvoarables Agroforstsystem auf die Artenvielfalt diskutiert. Im Fokus stand dabei ein Monitoring bzw. eine Erstaufnahme von Art- und Bestandserfassung ausgewählter Indikatorarten, so neben Vögeln und Säugetieren v.a. Käfer/Laufkäfer, Hautflügler und Schmetterlinge. Genauere Untersuchungen u.a. zur Bodenfauna ließen sich in diesem Projekt nicht realisieren.

## 2 STAND DES WISSENS

### 2.1 Insekten in der Agrarlandschaft

Über ein Drittel der weltweiten landwirtschaftlichen Produktion ist von der Bestäubung durch Insekten abhängig – dies gilt insbesondere für Gemüse, Früchte oder Gewürze (Hansjürgens 2019). Schmitt (2019) stellt klar, dass die Land- und Forstwirtschaft in unterschiedlichem Maß von Insekten beeinflusst wird: zum einen können Insektenarten als Schädlinge auftreten (bspw. Kartoffelkäfer oder Maiszünsler), zum anderen können Nützlinge (bspw. Marienkäfer und Florfliegen als Gegenspieler zu Blattläusen) einen Beitrag zur Sicherung der Ernten leisten.

Scherber (2019) hält fest, dass vergleichende Langzeituntersuchungen zur Insektenvielfalt im Wald oder auf landwirtschaftlich genutzten Flächen fehlen; dennoch ist klar, dass die Vielfalt in einem Lebensraum nicht nur durch einen Lebensraumtyp selbst, oder auch durch die umgebende

Landschaft bestimmt wird. So seien beispielsweise die Diversität von Pflanzen, Laufkäfern, Spinnen und Kurzflügelkäfer in Winterweizenfeldern in Abhängigkeit von der Feldgröße und der Lage der Probestelle an kleineren Feldern und Feldrändern höher als bei Probestellen innerhalb der Ackerflächen fernab weiterer Strukturen (Batáry et al. 2017). Hass et al. (2018) zeigen, dass eine höhere Heterogenität der Ackerflächen (insbesondere kleine Feldgrößen, viele Feldränder) die Wildbienenichte und damit die Bestäubungsleistung erhöht. Daneben beeinflusst auch die lokale Bewirtschaftung die Vielfalt der natürlichen Gegenspieler der Schadorganismen (Scherber 2019).

Für Agroforstsysteme kommen Insektengruppen in Betracht, die sowohl im Offenland als auch in Wäldern oder Waldrändern vorkommen sowie indifferente Arten, die keinem bestimmten Biotop zugeordnet werden können.

## 2.2 Bisherige Untersuchungen in Agroforstsystemen

Insbesondere die Bäume in Agroforstsystemen selbst sowie deren Wirkung als Biotopverbund haben positive Einflüsse, auch lassen sich bei Etablierung entsprechender Saumränder und damit einem höheren Flächenanteil an Brachevegetation positive Effekte erzielen. Sie bieten in der Agrarlandschaft zusätzliche Nahrung, Schutz und Überwinterungsmöglichkeiten für Insekten (Stamps und Linit 1997, Nerlich et al. 2013, Boinot et al. 2019). Werden durch Bestandslücken in Kurzumtriebsflächen zusätzliche Randeffekte geschaffen, kann dies für seltene und anspruchsvolle Arten der heutigen Kulturlandschaft neue Lebensräume darstellen (NABU und Bosch & Partner 2015).

Bei Untersuchungen von NABU und Bosch & Partner (2015) konnten bei Modellregionen mit entsprechenden Blühstreifen und Selbstbegrünungsflächen nebst einer Kurzumtriebsplantage (KUP) nur in den Randbereichen nennenswerte gefährdete und sogar stark gefährdete Laufkäferarten festgesellt werden – dabei war die Individuendichte der Laufkäfer in den Blühstreifen teilweise zwei bis dreimal so hoch wie in den Selbstbegrünungsflächen sowie doppelt so hoch wie in den KUP-Streifen (NABU und Bosch & Partner 2015). Quinkenstein et al. (2009) und Pardon et al. (2019) stellten im Feld nahe der Baumreihe eine leicht erhöhte Artenvielfalt und Individuendichte fest. Burmeister (2014) wies nach, dass Feldraine und Hecken für Laufkäfer einen wichtigen Ausbreitungskorridor darstellen können. Er verweist jedoch auch auf eine Projektfläche, in der ein konkreter Zusammenhang zwischen der Zahl nachgewiesener Laufkäferarten und dem Abstand zum Pappelstreifen vier Jahre nach dessen Anlage nicht festgestellt werden konnte. In Untersuchungen des JKI (2016) wurde festgehalten, dass Agrarholzflächen als Quellhabitate für die Wiederbesiedlung von Ackerflächen dienen könnten, jedoch steht ein konkreter Nachweis aus. Die Überwinterung von samenfressenden Laufkäferarten wurde in den Baumreihen, Überwinterungsversuche für störungsresistente räuberische Laufkäferarten eher im Feld beobachtet (Boinot et al. 2019). Ebenso zeigen die Forschungen des JKI (2016) für Frühjahr, Sommer und Herbst eine deutliche Bewegungsrichtung der Laufkäfer aus Gehölzstreifen hinaus in die umliegenden Ackerflächen, sowie die entgegengesetzte Bewegungsrichtung im Winter.

Bei Kurzflüglern (*Staphylinidae*) konnte im Feld nahe der Baumreihe eine erhöhte Individuendichte festgestellt werden (Pardon et al. 2019).

Burger (2006) zeigte, dass Agroforstsysteme in strukturarmen Agrarlandschaften für die Spinnenfauna bereichernd sind, da sie als Trittsteine zwischen einzelnen Waldparzellen wirken.

Insgesamt lassen sich bisher nur wenig Aussagen zu den Effekten von Agroforstsystemen auf die Abundanzen und die Artenvielfalt der Insekten und Spinnen feststellen. Dies ist v.a. auf die vergleichsweise geringe Anzahl an diesbezüglichen Forschungen sowie die kurzen Projekt- und damit Untersuchungszeiträume zurückzuführen.

Zu beachten ist, dass in den Gehölzstreifen von Agroforstsystemen auch „Schadinsekten“ für die Anbaukulturen auftreten können. Gerade Kurzumtriebsplantagen bieten blattschädigenden Arten von Käfern, Schmetterlingen, Gallmücken oder Läusen sowie holzzeretzende Käfer entsprechend gute Lebensräume, können dann aber v.a. bei Pappel- und Weidenbeständen entsprechende wirtschaftliche Schäden verursachen (Helbig und Müller 2009).

## 2.3 Zu untersuchende Insektengruppen

Um kurz- und mittelfristige Änderungen der Umweltbedingungen methodisch abzubilden, ist es notwendig, die Bestandsgrößen (Individuenzahl) sowie die Artendiversität zu erfassen und über ein langfristiges Monitoring zu begleiten. Bei Insekten nutzt man die Lebensraumsprüche einzelner Ordnungen oder Familien als Indikator für die Lebensraumqualität oder zur Abbildung einwirkender Umweltveränderungen.

So reagieren z.B. Laufkäfer (*Carabiden*) empfindlich auf Landschaftsveränderungen und eignen sich aufgrund ihrer differenzierten Lebensraumbindung als Bioindikatoren zur Beurteilung von Umweltzuständen. Oftmals sind mehrere Vertreter verschiedener Arten an einem Standort auffindbar, die aufgrund ihrer Anpassung (gute Läufer, Kletterer oder grabende Arten, viele flugfähige Arten) auf Standortänderungen innerhalb weniger Wochen reagieren. Als überwiegend bodenlebende bzw. im Boden lebende Formen bilden sie das komplexe Faktorengefüge des zu untersuchenden Lebensraums ab, können aber auch zur Abbildung der Vertikal- und Horizontalverteilung der Vegetation (z.B. Dominanz von Kraut-, Hecken-, Baumstruktur; strukturelle Verteilung in der Landschaft) und entsprechenden Lebensraumveränderungen herangezogen werden. Entscheidend sind bei Laufkäfergemeinschaften die Randeinflüsse (Reeg et al. 2009).

Schmetterlinge (*Lepidoptera*) sind geeignet, um bestimmte Mikrohabitate mit bestimmter Vegetationszusammensetzung, Geländestruktur, den täglichen und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und einer allgemeinen Lebensraumqualität abzubilden. Je nach ihrer jeweiligen Entwicklungsform (Ei, Raupe, Puppe, Falter) sind sie an verschiedene Lebensbedingungen gebunden. So sind viele Arten als Raupe auf bestimmte Futterpflanzen oder als Falter auf bestimmte Blüten oder Früchte angewiesen.

Hautflügler (*Hymenoptera*), zu denen v.a. Wildbienen, Schlupfwespen, Wespen oder Ameisen etc. gehören, zeigen das Potential auch zur Abbildung von Bestäubungsleistungen. Ihre Bestandsdichte und Artenzusammensetzung kann daher Rückschlüsse auf die Wirkung der Agroforstsysteme in Agrarflächen geben. Ebenso kann der Bestand an Ameisen Hinweise über Bodenaktivität und Nährstoffumsetzungen geben.

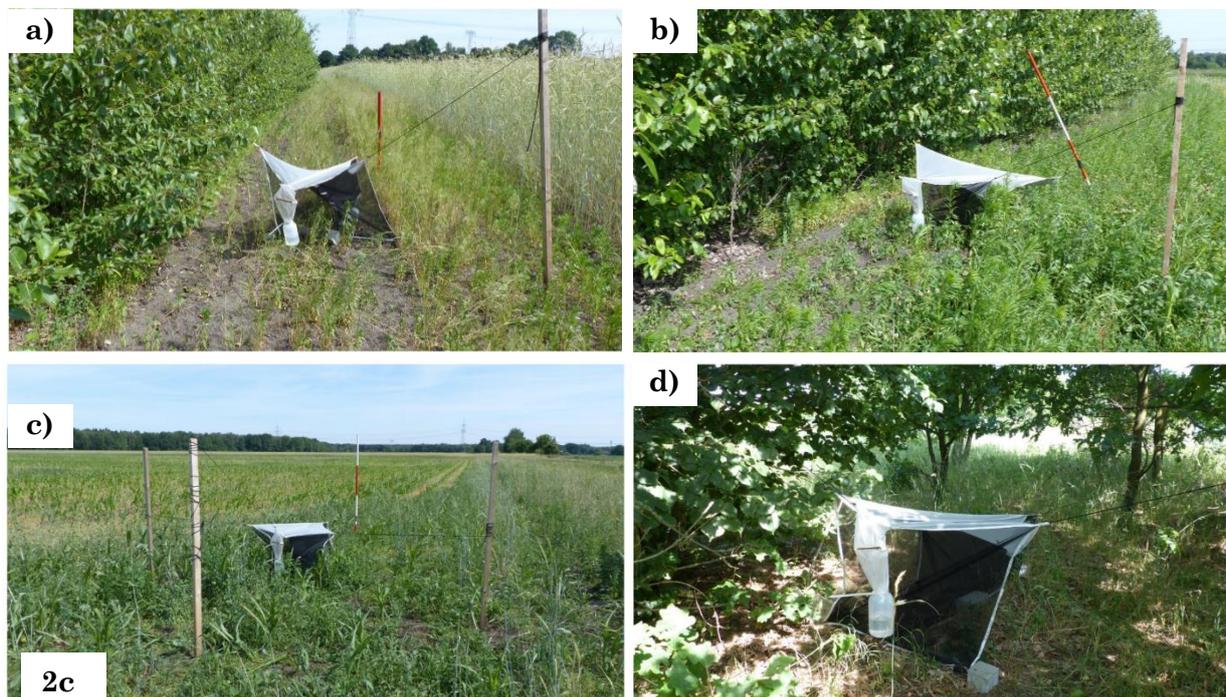
## 3 METHODIK

Um ein möglichst breites Artenspektrum flugfähiger Insekten zu erfassen, wurden sogenannte Malaisefallen eingesetzt (vgl. Ssymank et al. 2018). Die Beschreibung der Funktionsweise ist Ssymank et al. (2018) entnommen.

Als Einsatzgebiete dienen u.a. die Erfassung flugaktiver Insekten an Randflächen, aber auch die Beprobung zur Erfassung eines möglichst vollständigen Artenspektrums sowie der Nachweis (vermeintlich) seltener Arten oder von Arten mit sehr kurzen Flugzeiten bzw. Aktivitätsphasen wie Zweiflügler (*Diptera*), Hautflügler (*Hymenoptera*) oder Käfer (*Coleoptera*). Malaisefallen eignen sich zur Erfassung von positiv phototaktischen Arten und daher v.a. für Offenlandbiotope mit voller Besonnung des Standortes. Neben diesen werden auch Insekten der Bodenfauna (epigäische und endogäische Gruppen) eingefangen (z.B. Spinnen oder Ameisen), die diese als Struktur erklimmen und in die Fangbehälter und mit Ethanol gefüllte Fangflaschen geraten. Dort werden die Insekten konserviert und sind später mikroskopisch bestimmbar.

Positiv an dieser Fangmethode ist, dass sich entlang der Aufstellung von zeitgleich in Transekten gestellten Fallen, einschließlich des Austauschs zwischen angrenzenden Biotopen, Gradienten feststellen lassen. Dies unterstreicht auf den Projektflächen die Übergänge zwischen Ackerflächen und den Agroforstsystemen. Ebenso ist der Betreuungs- und Pflegeaufwand im Gelände relativ gering und die Probenahme auch durch fachfremde Hilfskräfte möglich. Ferner ist nicht mit einer Gefährdung der Population zu rechnen, da der Fang nur in Relation zur Abundanz und Flugaktivität der Arten erfolgt.

Im Projekt AUFWERTEN wurden die Malaise-Fallen durch Ehrenamtliche des NABU Regionalverbandes Senftenberg aufgestellt, kontrolliert, abgebaut sowie die Fänge ausgezählt. Die Aufstellung der Malaise-Fallen erfolgte jeweils im Frühjahr bis Sommer 2016, 2017 und 2018 an 5 bis 6 verschiedenen Standorten, der Abbau erfolgte im Herbst (Oktober) (Beispiele siehe Abbildungen 2a bis 2d). Leider lassen sich die präzisen Standorte der Fallen nicht mehr nachvollziehen, da die Aufnahmen der Standort-Koordinaten fehlerhaft waren.



**Abbildung 2:** Malaise-Fallen-Standorte 2017 an einem a) Agforstgehölzstreifen mit Pappelsorte „Hybride 275“, b) Agforstgehölzstreifen mit Pappelsorte „Matrix“, c) zwischen Agrarholzstreifen und Maisfeld, d) auf einer Stieleichenfläche (Bildquelle: NABU Senftenberg)

Nach der sonstigen Dokumentation durch die Ehrenamtlichen lassen sich die Standorte nur grob nachvollziehen und beschreiben. Leider konnten aufgrund der ehrenamtlichen Struktur nicht alle Fallen aller Standorte ausgewertet werden. Die jeweiligen Aufstellungen sowie vorhandenen ausgewerteten Zeiträume werden kurz beschrieben. Einen Überblick gibt Tabelle 1.

Mitte Juli 2016 wurden an sechs verschiedenen Standorten Malaise-Fallen aufgestellt, darunter innerhalb eines Agroforstgehölzstreifens aus Robinien, innerhalb eines Agroforstgehölzstreifens aus Pappeln („Hybride 275“), auf einem Agroforstgehölzstreifen mit Grauerle und Roteiche und auf einer Stieleichenfläche. Die Fänge wurden im ein- bis zwei-Wochen-Rhythmus entleert. Bei der Stieleichenfläche handelt es sich um eine Referenzfläche am Feldweg zwischen den Ackerkulturflächen am Peickwitzer Mühlgraben zu den Grünlandflächen im Norden. Eine Auswertung liegt für 2016 nur für die Stieleichenfläche vor.

2017 wurden Malaise-Fallen auf zwei Agroforstgehölzstreifen aus Pappel („Hybride 275“ und „Matrix“), in einem Saumbereich zwischen einem Agroforstgehölzstreifen und der mit Mais bestellten benachbarten Ackerkulturfläche, direkt auf einer mit Roggen bestellten Ackerkulturfläche sowie

auf der bereits 2016 beprobten Stieleichenfläche aufgestellt. Die Leerungen fanden für folgende Zeiträume statt: 11.05. bis 15.06.2017, 15.06. bis 04.07.2017, 04.07. bis 27.07.2017, 27.07. bis 15.08.2017, 15.08. bis 05.09.2017 und 05.09. bis 24.10.2017. Für 2017 liegen für die Zeiträume 04.07. bis 27.7. und 25.7. bis 15.8. Auswertungen zu beiden Pappel-Agroforstgehölzstreifen, für den Standort Saumbereich zwischen einem Agroforstgehölzstreifen und der mit Mais bestellten benachbarten Ackerkulturfläche sowie für die Stieleichenfläche vor. Die Ackerkulturfläche mit Roggen wurde für den Fangzeitraum 04.07. bis 27.7. ausgewertet (siehe Abb. 3).

2018 wurden Malaise-Fallen Mitte April an den gleichen fünf Standorten wie 2017 aufgestellt, wobei eine Malaise-Falle im Pappelstreifen ("Hybride 275") Mitte Mai umgesetzt werden musste, da Bienenstöcke im Bereich des ersten Standortes ausgebracht wurden. Leerungen wurden ca. für folgende Zeiträume vorgenommen: 24.04. bis 15.05.2018, 15.05. bis 29.05.2018, 29.05. bis 12.06.2018, 12.06. bis 26.06.2018, 26.06. bis 12.07.2018, 12.07. bis 31.07.2018, 31.07. bis 07.08.2018, 07.08. bis 28.08.2018, 28.08. bis 13.09.2018, 13.09. bis 27.09.2018 und 27.09. bis 25.10.2018.



**Abbildung 3:** Malaise-Falle auf Roggenfläche 2017 (Bildquelle: NABU Senftenberg)

Auswertungen aus 2018 liegen für den Agroforstgehölzstreifen mit Pappel "Hybride 275" für den Zeitraum 26.04. bis 15.05., für den Agroforstgehölzstreifen mit Pappel „Matrix“ für den Zeitraum 26.04. bis 15.05. und für die Saumfläche zwischen einem Agroforstgehölzstreifen und dem vormaligen Maisfeld für den Zeitraum 03.07. bis 28.08. ausgewertet. Bei der Stieleichenfläche konnten fünf Leerungen ausgewertet werden (Zeiträume 26.04. bis 15.05., 26.06. bis 12.07., 12.07. bis 31.07., 31.07. bis 07.08., 07.08. bis 28.08.).

**Tabelle 1:** Übersicht zu den Probestandorten, dem Jahr der Beprobung und vorhandenen Auswertungen mit Leerungszeiträumen (AF = Agroforstgehölzstreifen)

| Standorte Malaise-Fallen   | Jahr beprobt     | Ausgewertete Leerungszeiträume   |
|--|------------------|--|
| AF Robinie   | 2016             |  |
| AF Pappel, Sorte „Hybride 275“                                     | 2016, 2017, 2018 | 04.07. bis 27.07.2017, 25.07. bis 15.08.2017<br>26.04. bis 15.05.2018  |
| AF Pappel, Sorte „Matrix“  | 2017, 2018       | 04.07. bis 27.7.2017, 25.07. bis 15.08.2017<br>26.04. bis 15.05.2018   |
| AF mit Grauerle und Roteiche                                       | 2016             |  |
| Stieleichenfläche  | 2016, 2017, 2018 | 28.07. bis 11.08.2016<br>04.07. bis 27.07.2017, 25.07. bis 15.08.2017<br>26.04. bis 15.05.2018, 26.06. bis 12.07.2018,<br>12.07. bis 31.07.2018, 31.07. bis 07.08.2018,<br>07.08. bis 28.08.2018 |
| Ackerkulturfläche (Roggen)   | 2017             | 04.07. bis 27.07.2017  |
| Saumbereich zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche | 2017, 2018       | 04.07. bis 27.07.2017, 25.07. bis 15.08.2017<br>03.07. bis 28.08.2018  |

## 4 ERGEBNISSE

Konzentriert wurde sich bei den Auswertungen auf Käfer (insbesondere Laufkäfer), Schmetterlinge und Hautflügler.

Zur Auswertung aus dem Jahr 2016 lag nur die Leerung des Standortes der Stieleichenfläche vom Zeitraum 28.07. bis 11.08.2016 vor. Einen Großteil machten an diesem Standort die Zweiflügler (*Diptera*) aus. Von den relevanten Ordnungen wurden 125 Hautflügler (*Hymenoptera*), 57 Käfer (*Coleoptera*), davon 1 Laufkäfer (*Carabidae*), sowie 29 Schmetterlinge (*Lepidoptera*) festgestellt (siehe Abb. 4).

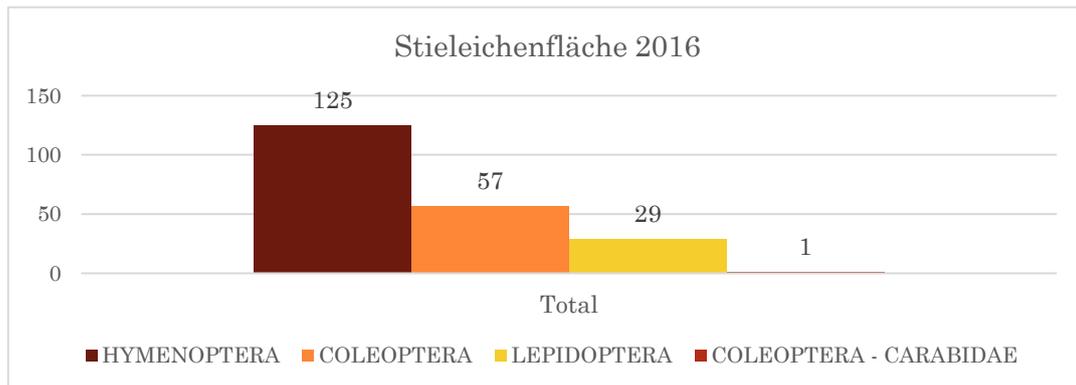


Abbildung 4: Fangzahlen je Insektengruppe auf der Stieleichenfläche (Fangzeitraum Juli/August 2016)

2017 konnten die Fangzeiträume 04.07. bis 27.07.2017 und 25.07. bis 15.08.2017 für fünf bzw. vier beprobte Flächen ausgewertet werden. Die Anzahl an Individuen je Insektengruppe für den Fangzeitraum 04.07. bis 27.07.2017 sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. In diesem Zeitraum wurden insgesamt auf der Stieleichenfläche die meisten Insekten gefangen (77), gefolgt von dem zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche befindlichen Saumstandort (73) und dem Pappelstreifen „Matrix“ (70). Die meisten Laufkäfer (*Carabidae*) fanden sich im Agroforstgehölzstreifen aus Pappel „Matrix“, während in den sonstigen Flächen nur einzelne Individuen gefunden wurden. Die meisten Käfer (*Coleoptera*) waren auf dem Standort zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche (52), wobei hierunter drei Laufkäfer waren. Die Stieleichenfläche sticht durch im Vergleich größere Vorkommen von Käfern (*Coleoptera*) und Hautflüglern (*Hymenoptera*) hervor. Schmetterlinge (*Lepidoptera*) wurden – relativ zu den anderen Flächen – in großer Zahl (18) in dem Pappelstreifen „Matrix“ gefunden. Auf der Stieleichenfläche wurden vier Individuen festgestellt.

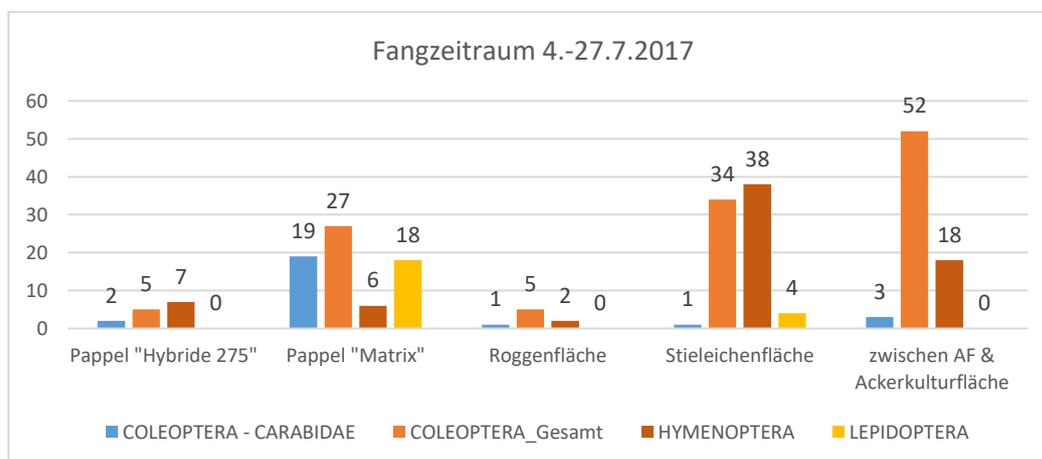


Abbildung 5: Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (Juli 2017)

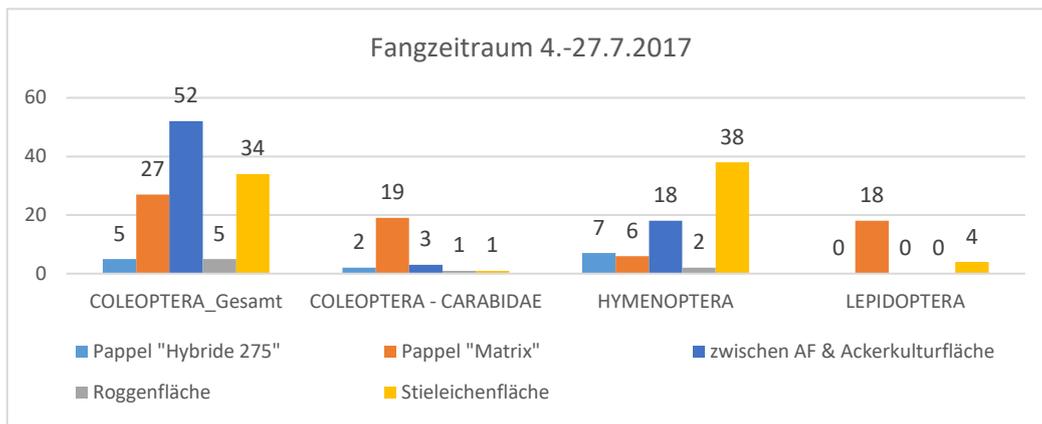


Abbildung 6: Fangzahlen je Insektengruppe, gegliedert nach Beprobungsstandort (Juli 2017)

In dem Zeitraum 25.07. bis 15.08.2017 wurden mit Abstand die meisten Individuen am Agroforststreifen Pappel „Matrix“ gefangen (125), gefolgt von dem Agroforststreifen Pappel "Hybride 275" (64), dem Standort zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche (25) und der Stieleichenfläche (22). Eine Auswertung für die Roggenfläche für diesen Zeitraum liegt nicht vor. Die Verteilung, differenziert nach Beprobungsflächen bzw. Insektengruppen zeigen die Abbildung 7 und 8. Die Zahl der Käfer (*Coleoptera*) ist zu diesem Fangzeitraum in allen Flächen höher. Die meisten Käfer-Funde sind für den Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“ (68) sowie Agroforstgehölzstreifen Pappel "Hybride 275" (53) zu vermerken. Der Saumstandort zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche weist 14 Individuenfunde auf, die Stieleichenfläche 9. Am Agroforstgehölzstreifen Pappel "Marix" fanden sich erneut die meisten Laufkäfer (*Carabidae*) (28). Im Grenzbereich zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche wurden 6 Laufkäfer und am Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel „Hybride 275“ sowie auf der Stieleichenfläche jeweils zwei Laufkäfer festgestellt. Die Zahl der Schmetterlinge (*Lepidoptera*) ist am Standort Agroforstgehölzfläche Pappel „Matrix“ mit 8 Funden höher als am Standort Agroforstgehölzfläche Pappel „Hybrid 275“ mit 2 Individuen. An den anderen Standorten wurden in diesem Zeitraum gar keine Schmetterlinge gefangen.

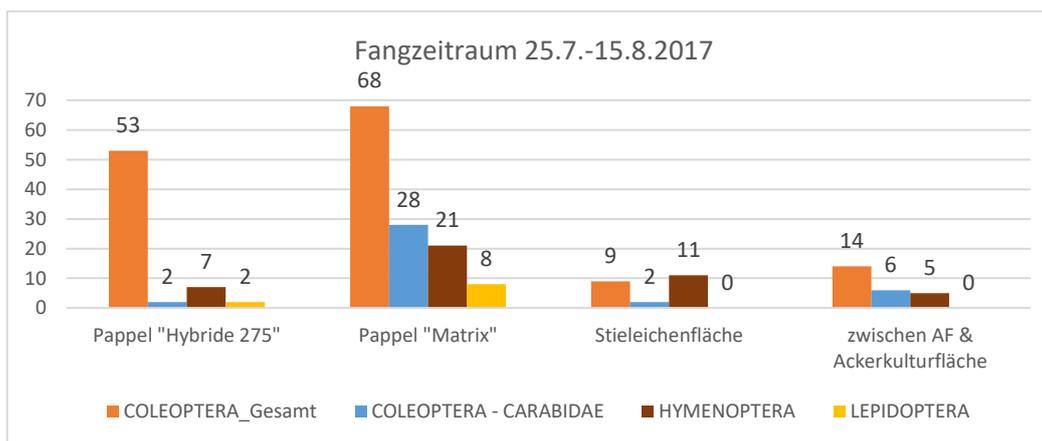


Abbildung 7: Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (Juli/August 2017)

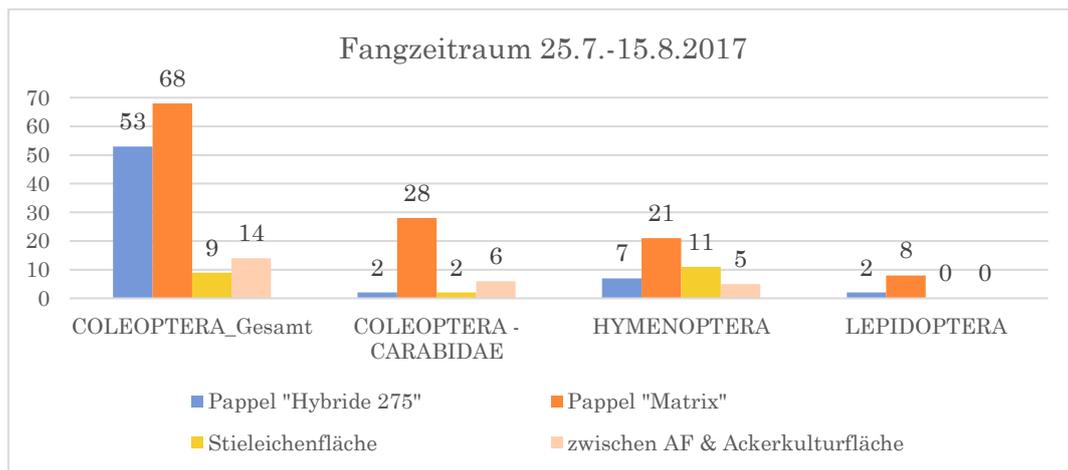


Abbildung 8: Fangzahlen je Insektengruppe, gegliedert nach Beprobungsstandort (Juli/August 2017)

Für 2018 liegen die Auswertungen nur für den Zeitraum 26.04. bis 15.05.2018 für die Standorte Agroforstgehölzstreifen Pappel "Hybride 275" und „Matrix“ sowie für die Stieleichenfläche vor. Die sonstigen beprobten Flächen wurden an unterschiedlichen Zeiträumen geleert und lassen sich daher nicht vergleichen. Die Auswertung ist in Abbildung 9 nachzuvollziehen. Am Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“ traten die meisten Funde auf. Hier wurden insgesamt 205 Individuen gefangen, wovon die Hautflügler (*Hymenoptera*) mit 103 Individuen die größte Gruppe darstellte. Ferner traten hier 78 Käfer (*Coleoptera*), darunter 13 Laufkäfer (*Carabidae*), sowie 11 Schmetterlinge (*Lepidoptera*) auf. Bei der Stieleichenfläche wurden 134 Individuen festgestellt, von denen der Großteil Käfer (*Coleoptera*) (112) mit 1 Laufkäfer (*Carabidae*) waren. Beim Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel "Hybride 275" wurden 65 Hautflügler (*Hymenoptera*) und 52 Käfer (*Coleoptera*) mit 3 Laufkäfern (*Carabidae*) sowie 1 Schmetterling (*Lepidoptera*) festgestellt.

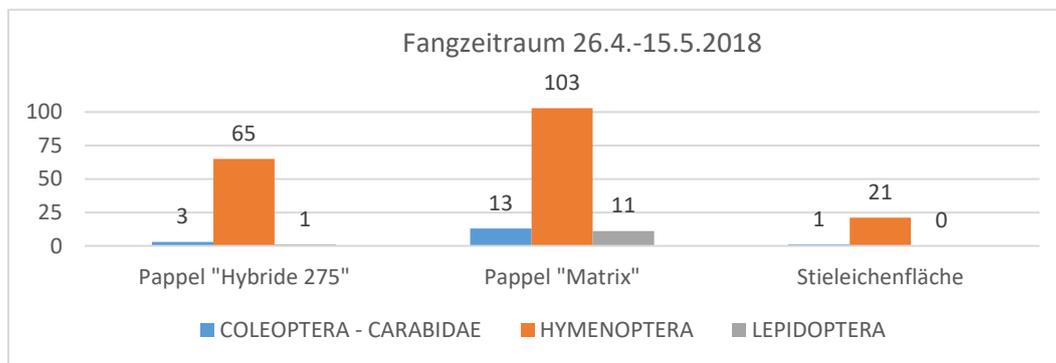


Abbildung 9: Fangzahlen je Fläche, gegliedert nach Insektengruppen (April/Mai 2018; Gruppe der Käfer allgemein (*Coleoptera*) wurden nicht gesondert dargestellt)

## 5 KURZAUSWERTUNG

Aufgrund der kurzen Projektlaufzeit kann die Erfassung der Insektengruppen nur einen Status-quo des vorhandenen Artenspektrums wiedergeben. Ein Vergleich zwischen den Jahren an den beprobten Flächen ist nur schwer möglich, da es bei den Standorten jeweils jährliche Abweichungen gibt, auch, da die Flächen unterschiedlich bewirtschaftet wurden, und der jeweils genaue Standort der Malaise-Fallen wegen mangelnder Dokumentation unklar ist. Es kann sich daher nur um eine grobe Übersicht der vorhandenen Insekten sowie der Verteilung der Insektengruppen handeln. Ebenso unterliegen die Fangdaten einem hohen Maß an äußeren Einflüssen, wie der klimatischen Situation.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Insektenfänge in den angegebenen Zeiträumen sehr variabel sind. 2017 wurden insbesondere im Fangzeitraum Juli auf dem Standort zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche viele Käfer und einige Hautflügler festgestellt, gefolgt von der Stieleichenfläche und dem Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“. Dies zeigt, dass die Saumbereiche der Agroforstgehölzstreifen mit Blick auf die Hautflügler vermutlich über einen großen Individuenreichtum verfügen. Dafür fanden sich im Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“ zu dieser Zeit die meisten Laufkäfer und die meisten Schmetterlinge im Vergleich zu den anderen Flächen. Festzustellen ist auch, dass im Juli in der Roggenfläche die wenigsten Insekten gefangen wurden – jedoch ist dies mit einer Beprobung nur eine Momentaufnahme. Auch der Fangumfang für die zweite Agroforstgehölzfläche Pappel "Hybride 275" war zu diesem Zeitpunkt auf diesem geringen Niveau. Für den Fangzeitraum Ende Juli bis Mitte August wandeln sich diese Relationen: am Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“ waren mehr Käfer und auch Laufkäfer zu finden, auch am Standort Agroforstgehölzstreifen Pappel "Hybride 275" wurden mehr Käfer gefangen. Dagegen gingen die Individuenzahlen im Saumbereich zwischen Agroforstgehölzstreifen und Ackerkulturfläche sowie auf der Stieleichenfläche zurück. Es kann somit von einer Verlagerung der Individuen dieser Insektengruppen ausgegangen werden – ob dies allein den veränderten Habitatbedingungen (hohe Sonneneinstrahlung und Temperaturen auf den Ackerflächen; Schattenwirkung und höhere Luftfeuchte in den Agroforstgehölzstreifen) zuzuschreiben ist, ist leider nicht nachzuvollziehen und kann nur vermutet werden. Für den Fangzeitraum April/Mai 2018 lassen sich Annäherungen zwischen den einzelnen Probestellen beim Umfang der Insektenfänge feststellen.

Insgesamt waren die Fänge an Schmetterlingen in allen Flächen und Jahren gering, 2017 konnten während der ausgewerteten Beprobungszeiträume nur beim Agroforstgehölzstreifen Pappel „Matrix“ 12 Individuen nachgewiesen werden.

Für künftige Untersuchungen ist darauf zu achten, dass die Probenahmestandorte von Jahr zu Jahr an den gleichen Standorten installiert werden. Vermerke über die Bestellung der Agrarflächen, den Entwicklungsstand der Anbaukulturen sowie besondere Witterungsbedingungen während der Beprobungszeiträume sind wünschenswert. Eine durchgehende Auswertung der zweiwöchigen Leerungen sind anstrebenswert, um Abweichungen innerhalb eines Jahres (Entwicklungsstadien der Insekten) sowie Vergleiche in den selben Zeiträumen verschiedener Jahre vornehmen zu können. Insgesamt können aus der Bestimmung der Insektenarten auch weitere Schlussfolgerungen zur ökologischen Wechselwirkung von Schädlingen und Antagonisten gezogen werden. Auch Vermerke zur Meteorologie sind hilfreich, um die möglichen Insektenbestände je nach Entwicklungskapazitäten je Jahr einordnen zu können. Für genauere Auswertungen zu den verschiedenen Habitatansprüchen ist ebenfalls eine artgenaue Bestimmung und Auswertung notwendig.

## LITERATUR

- Batáry, P.; Gallé, R. et al (2017): The former Iron Curtain still drives biodiversity - profit trade-offs in German agriculture. *Nature Ecology & Evolution* 1:1279-1284. DPO: 10.1038/s41559-017-0272-x.
- Boinot, S., J. Poulmarc'h, D. Mézière, P.-É. Lauri, J.-P. Sarthou. 2019. Distribution of overwintering invertebrates in temperate agroforestry systems: Implications for biodiversity conservation and biological control of crop pests. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 285.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (BfN Online): <https://www.bfn.de/themen/insektenrueckgang/bestand-und-gefaehrdung.html>, letzter Zugriff: 2.04.2020.
- Burger, F. (2006): Zur Ökologie von Energiewäldern. In *Schriften-Reihe des Deutschen Rates für Landespflege* (2006), Heft 79, S. 74-80.

- Burmeister (2014): Einfluss von Agroforst-Hecken auf die epigäische Bodenfauna. Abrufbar unter [https://orgprints.org/27373/1/Burmeister%20J\\_2014\\_epigaeische%20Bodenfauna.pdf](https://orgprints.org/27373/1/Burmeister%20J_2014_epigaeische%20Bodenfauna.pdf), letzter Zugriff: 2.04.2020.
- Esser, J. (2009): Verzeichnis der Käfer (Coleoptera) Brandenburgs und Berlins. Märkische Entomologische Nachrichten, Sonderheft 5: 1–146.
- Gelbrecht, Jörg & Clemens, Frank & Kretschmer, Hartmut & Landeck, Ingmar & Reinhardt, Rolf & Richert, Arnold & Schmitz, Oliver & Rämisch, Frank. (2016). Die Tagfalter von Brandenburg und Berlin (Lepidoptera: Rhopalocera und HesperIIDae). Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg. 25. 1-327.
- Hass, A.L.; Kormann, U.G. et al (2018): Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285 (1872): 20172242. DOI: 10.1098/rspb.2017.2242
- Helbig, C. & Müller, M. (2009): Abiotische und biotische Schadfaktoren in Kurzumtriebsplantagen. In: Reeg, T.; Bemann, A.; Konold, W.; Murach, D.; Spiecker, H. (Hrsg.): Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. S. 83-98.
- Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) – Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde (2016): Schlussbericht zum Vorhaben "Nachhaltige Erzeugung von Energieholz in Agroforstsystemen Teilprojekt 3: Standort Niedersachsen; Strukturvielfalt und Biodiversität".
- Kretschmer, Dr. Hartmut (2019): Vortrag „Mit welchen Maßnahmen lässt sich der Insektenschutz in Brandenburg verbessern?“ am 25.03.2019 zum Insektengipfel.
- NABU (2016): Dramatisches Insektensterben. Rückgang um 80 Prozent in Teilen Deutschlands. Link: <https://www.nabu.de/news/2016/01/20033.html>, Aufruf am 25.07.2017.
- NABU und Bosch & Partner (2015): Naturverträgliche Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen (KUP). Hennemann-Kreikenbohm, I., Jennemann, L., Kinast, P., Peters, W., Schöne, F. Abrufbar unter <https://www.boschpartner.de/arbeitsbereiche/erneuerbare-energien/bioenergie/projekte/naturvertraegliche-anlage-und-bewirtschaftung-von-kurzumtriebsplantagen/>. Stand 18.10.2019, letzter Zugriff: 2.04.2020.
- Reeg, T.; Hampel, J.; Hohlfeld, F.; Mathiak, G.; Rusdea, E. (2009): Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: Reeg, T.; Bemann, A.; Konold, W.; Murach, D.; Spiecker, H. (Hrsg.): Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. S. 301-311.
- Rote Liste Heuschrecken; Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 8(1) (1999): <https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/hschreck.pdf>, letzter Zugriff: 27.03.2019
- Ssymank, A., Sorg, M., Doczkal, D., Rulik, B., Merkel-Wallner, G. & Vischer-Leopold, M. (2018): Praktische Hinweise und Empfehlungen zur Anwendung von Malaisefallen für Insekten in der Biodiversitätserfassung und im Monitoring. – *Series Naturalis* 1 (2018): 1-12. ISSN (print)1868-6524, (online) 2570-1266. Abrufbar unter [http://www.entomologica.org/sn/naturalis2018\\_1.pdf](http://www.entomologica.org/sn/naturalis2018_1.pdf), letzter Zugriff: 2.04.2020.
- Nerlich, K., S. Graeff-Hönninger, W. Claupein. 2013. Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforestry Systems* 87/5: 475–492.
- Pardon, P., D. Reheul, J. Mertens, B. Reubens, P. De Frenne, P. De Smedt, W. Proesmans, L. Van Vooren, K. Verheyen. 2019. Gradients in abundance and diversity of ground dwelling

- arthropods as a function of distance to tree rows in temperate arable agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 270-271: 114-128.
- Quinkenstein, A., J. Wöllecke, C. Böhm, H. Grünewald, D. Freese, B. U. Schneider, R. F. Hüttl. 2009. Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. *Environmental Science & Policy* 12/8: 1112-1121.
- Scherber, C.; Reininghaus, H.; Brandmeier, J.; Everwand, G.; Gagić, V.; Greiwe, T.; Kormann, U.G.; Meyer, M.; Nagelsdiek, S.; Rösch, V.; Sobek-Swant, S.; Thies, C.; Ott, D. (2019): Insektenvielfalt und ökologische Prozesse in Agrar- und Waldlandschaften. In: *Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege*. 94. Jahrgang, Heft 6+7, Seiten 245-254. DOI: 10.17433/6.2019.50153699.245-254.
- Schmitt, T. (2019): Insektenvielfalt und ihre Funktion in Ökosystemen. In: *Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege*. 94. Jahrgang, Heft 6+7, Seiten 222-229. DOI: 10.17433/6.2019.50153693.222-229.
- Stamps, W. T., M. J. Linit (1997): Plant diversity and arthropod communities: Implications for temperate agroforestry. *Agroforestry Systems* 39/1: 73-89