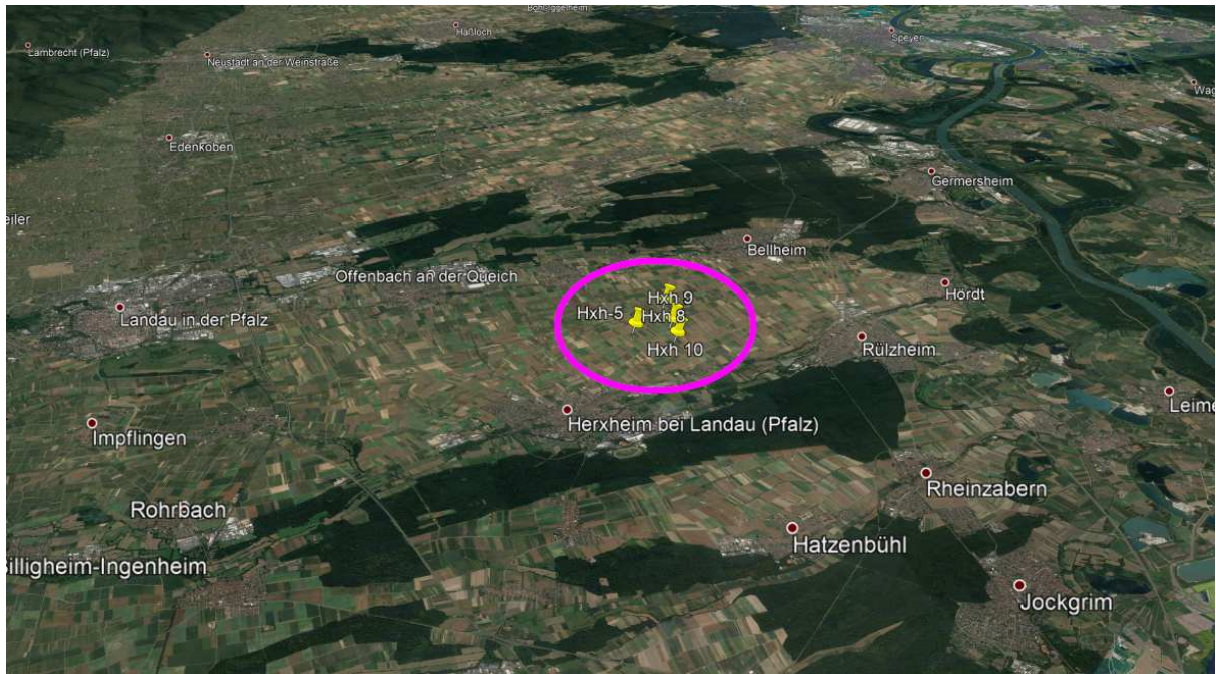


„Effiziente Förderung der Artenvielfalt in ackerbaulich genutzten Landschaften (EFA)“

Laufkäfer und Spinnen



Dezember 2020

erstellt von:

Dipl. Biol. Matthias Kitt
Raiffeisenstraße 39
76872 Minfeld
www.biologe-kitt.de

Dr. Karl-Hinrich Kielhorn
Albertstr. 10
10827 Berlin

im Auftrag von:

RLP AgroScience
Institut für Agrarökologie (IFA)
Breitenweg 71 (Ortsteil Mußbach)
67435 Neustadt a.d.W.

1 Anlass und Zweck

Für die moderne Landwirtschaft stellt die Erhaltung und Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft eine große Herausforderung dar. Seit der Mitte des letzten Jahrhunderts haben Nutzungsintensivierung und Vergrößerung der Schläge in der ausgeräumten Landschaft bei Wildpflanzen und Tieren zu bedenklichen Populationsentwicklungen geführt. Insbesondere in den 1960er Jahren erlitten die Insektenbestände durch den Einsatz von DDT massive Einbußen. Gerade in den letzten Jahren nehmen Meldungen wieder zu, dass der Biomasseanteil von Fluginsekten in vielen Regionen Deutschlands um bis zu 80 % zurückgegangen ist.

Im Rahmen des Projektes „Effiziente Förderung der Artenvielfalt in ackerbaulich genutzten Landschaften“ (EFA) soll ermittelt werden, in welchem Umfang auf den meist nur wenigen, verfügbaren Freiflächen einer Agrarlandschaft ein Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt geleistet werden kann. Diese Freiflächen sind oft in einem ungünstigen Biotopzustand und bieten somit nur für einen Teil der hier potenziell vorkommenden Tiere und Pflanzen einen tatsächlichen Lebensraum. Meist fehlt es auch an der funktionalen Vernetzung der im Gebiet vorhandenen Freiflächen. Durch eine gezielte Pflege, Entwicklung und Vernetzung lässt sich die Bedeutung der Freiflächen für die Artenvielfalt in den jeweiligen Gebieten deutlich steigern. In Anbetracht des fortschreitenden Verlusts von wildlebenden Arten ist es dringend geboten, die Schutzmaßnahmen weiter zu optimieren. Dies gilt ganz besonders für ackerbaulich intensiv genutzte Gebiete, wo die Artenvielfalt in den letzten Jahrzehnten auffallend rückläufig ist.

Die Aufwertung der Freiflächen gelingt am ehesten, wenn die geplanten Maßnahmen abgestimmt mit den Landwirten und den Eigentümern der Freiflächen entwickelt werden und damit zu einer breiten Akzeptanz führen. Dementsprechend sollten im Projektgebiet zunächst diejenigen optimierenden Maßnahmen durchgeführt werden, die weitestgehend unabhängig von der Bewirtschaftung der umliegenden Flächen realisierbar sind.

Das Projekt wird finanziert von der „Aktion Grün“ des Landes Rheinland-Pfalz (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten) und der BASF. Projektträger ist die Georg von Neumayer-Stiftung der POLLICHIA e.V. in Neustadt/Weinstraße, die Projektleitung liegt bei der RLP AgroScience. Projektpartner sind die BASF SE und der Bauern- und Winzerverband RLP Süd e.V.

Auf den verfügbaren Freiflächen des Projektgebietes wurden und werden kostengünstige Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt (bisher u.a. vernetzende Blühstreifen und -flächen, gestaffeltes Mahdmanagement von Grünstreifen, abschnittsweise Freilegung von Rohbodenbereichen in Lößböschungen, Freistellung von Versickerungsmulden). Durch gezieltes Monitoring der Gruppen Vögel, Reptilien, Wildbienen, Tagfalter, Laufkäfer und Spinnen soll ermittelt werden, wie gut die Maßnahmen im Hinblick auf die einzelnen Habitate und die Artenvielfalt des gesamten Gebietes greifen. Bemessen wird die Entwicklung der Artenvielfalt vor allem am Auftreten neuer Arten sowie an den Bestandsentwicklungen vorhandener Arten.

In dem groß angelegten Projekt „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz“ hat die BASF SE von 2016 bis 2019 Untersuchungen zur Entwicklung der Biodiversität durch die Anlage von Blühstreifen und -flächen durchführen lassen. Dabei wurden unter anderem im jetzigen Projektgebiet in den Jahren 2018 und 2019 Laufkäfer und Webspinnen in Ackerflächen, Blühflächen, an Böschungen, in Grünlandstreifen, in Wildäckern, an periodischen Gewässern und an Gehölzstrukturen erfasst. So wurde während zweier Jahre die vorhandene Grundausrüstung der Laufkäfer- und Spinnenzönosen ermittelt (KIT & KIELHORN 2018, 2019).

Laufkäfer und Webspinnen sind Nützlinge, die in der Agrarlandschaft nicht nur einen bedeutenden Beitrag zur Biodiversität leisten, sondern auch eine wichtige Rolle bei der Kontrolle von Schädlingen und Unkräutern spielen. Darüber hinaus sind sie eine wichtige Nahrungsbasis für die Wirbeltiere der Agrarlandschaft.

Da die Erfassung der Laufkäfer und Spinnen mit einer einheitlichen Methodik durchgeführt wurde, werden die Ergebnisse in einem gemeinsamen Bericht dargestellt.

2 Charakterisierung der Artengruppen

Laufkäfer (Carabidae) sind eine Familie aus der artenreichen Insektengruppe der Käfer. Trotz des deutschen Namens können die meisten Laufkäfer fliegen. Nur bei einigen Großlaufkäfern ist das Flugvermögen völlig verloren gegangen. Die englische Bezeichnung ‚ground beetles‘ weist auf den hauptsächlichen Lebensort dieser Käfer hin. Sie leben in der Regel am und sogar im Boden. In unseren Breiten sind wenige Arten in höhere Straten vorgedrungen und leben auf Bäumen, unter Baumrinde oder in der Krautschicht.

Laufkäfer reagieren sensibel auf Habitatveränderungen und anthropogene Störungen und dokumentieren in ihrer Artzusammensetzung sich verändernde Bedingungen. Wichtige Faktoren für das Vorkommen bestimmter Arten in einem Lebensraum sind das Klima, die Zusammensetzung des Oberbodens (MÜLLER-MOTZFELD 1989), die Boden- und Luftfeuchte (THIELE 1977), die Lichteinstrahlung bzw. Beschattung und strukturelle Elemente.

Sie ernähren sich überwiegend räuberisch, aber auch Aas und pflanzliches Gewebe werden gefressen (HENGVELD 1980). Einige Artengruppen sind teilweise oder sogar obligat samenfressend (granivor), sie bevorzugen Samen von Gräsern, Dolden- und Kreuzblütlern (JØRGENSEN & TOFT 1997, MARTINKOVÁ et al. 2006).

Laufkäfer der Äcker sind in zweierlei Hinsicht wichtige Nützlinge. Omnivore Arten fressen vor allem Insekten wie Blattläuse und Fliegen einschließlich der Larvenstadien (THIELE 1977, LANG et al. 1999) und können so zur Regulation von Schädlingen beitragen. Granivore Laufkäfer reduzieren offenbar den Samenvorrat von Ackerunkräutern in erheblichem Umfang (BOHAN et al. 2011, HONEK et al. 2003).

In einer Vielzahl von Studien wurde gezeigt, dass sich die Anlage von Rainstrukturen, extensiv bewirtschafteten Flächen und Stilllegungen positiv auf die Artenzahlen der Laufkäfer in der Agrarlandschaft auswirken (z. B. BURMEISTER & WAGNER 2014, DESENDER & BOSMANS 1998, HANCE et al. 1990). Dabei hängt die Biodiversität der Laufkäferfauna unter anderem vom Strukturreichtum der umgebenden Landschaft ab (GONGALSKY & CIVIDANES 2008).

Spinnen (Araneae) gehören durch ihren Artenreichtum und hohe Individuenzahlen zu den wichtigsten Gegenspielern von Schädlingen in der Agrarlandschaft (MALONEY et al. 2003, NYFFELER & SUNDERLAND 2003). Die meisten Arten können sich zumindest als Jugendstadien am Fadenfloß verdriften lassen (ballooning) und besitzen deshalb ein gutes Ausbreitungsvermögen (DUFFEY 1998). Zwergspinnen zeigen dieses Verhalten auch als adulte Tiere, eine wichtige Voraussetzung, um sich schnell wandelnde Habitate in der Agrarlandschaft wieder besiedeln zu können (THORBEK 2003).

Spinnen ernähren sich fast ausschließlich räuberisch. Für den Beutefang haben sie unterschiedliche Strategien entwickelt: Während die Netzbauer mit teils äußerst komplizierten Fangnetzen ihrer Beute nachstellen, suchen die Jäger mit hoher Laufaktivität die Beute auf. Die Lauerer wiederum bauen ebenfalls keine Netze, sondern warten z. B. in Blüten auf anfliegende Insekten. Nur wenige Spinnen zeigen eine Spezialisierung auf bestimmte Beutetiere wie Ameisen, Asseln oder andere Spinnen (CUSHING 2012, PEKÁR & TOFT 2015).

Der Kenntnisstand über die ökologischen Ansprüche und Habitatpräferenzen der einzelnen Arten ist sehr umfangreich (HÄNGGI et al. 1995, MARTIN 1991 u. a. m.). Dadurch sind Spinnen als Indikatorgruppe für landschaftsökologische und naturschutzfachliche Fragestellungen besonders geeignet (vgl. PLACHTER et al. 2002). Die Spinnenfauna der Äcker wird in Mitteleuropa seit über 50 Jahren erforscht. Dabei wurde ein charakteristisches Spektrum agrobionter Arten festgestellt, das in verschiedenen Regionen regelmäßig dominant auftritt (BLICK et al. 2000, NYFFELER & SUNDERLAND 2003, PLATEN 1996, SAMU & SZINETÁR 2002). Der Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmethoden lässt sich deshalb besonders gut ermitteln. Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Ländern sind gut vergleichbar.

Anders als überwiegend am Boden lebende Tiere besiedeln Spinnen auch die höhere Vegetation in großer Zahl. Eine geeignete Struktur der Vegetation ist eine wichtige Voraussetzung für das Vorkommen vieler netzbauender Spinnen. Nach BARTHEL (1998) ist die Habitatqualität von Feldrainen gut mithilfe des Artenreichtums von Spinnen der Krautschicht zu bestimmen. Die Artenzahl der Spinnengemeinschaft wird beeinflusst durch die Breite der Feldraine, die Dichte der Raine in der Agrarlandschaft, die Vegetationsdeckung und die Häufigkeit mechanischer Störungen (ANDERLIK-WESINGER et al. 1996, WOLAK 2002).

Stilllegungsflächen, Brachen und neu geschaffene Feldraine oder auch „Habitatseln“ in den Feldern führen zu einer Erhöhung der Artenzahl und der Dichte der Spinnenpopulationen (BUSKIRK & WILLI 2004, SCHMIDT-ENTLING & DÖBELI 2009). Diese Lebensräume sind für viele Arten erforderlich, die ohne sie nicht in der Agrarlandschaft überdauern könnten. Zudem werden sie von den meisten Arten zur Überwinterung benutzt (MAELFAIT et al. 2004). Auch die generelle Strukturvielfalt der Agrarlandschaft trägt zum Artenreichtum und der Siedlungsdichte der Spinnen bei (CLOUGH et al. 2005, GARDINER et al. 2010).

3 Untersuchungsflächen

Die Laufkäfer und Spinnen wurden auf vier ausgewählten Standorten bei Herxheim untersucht. Das linksrheinisch gelegene Vorderpfälzer Tiefland stellt eine für Deutschland einzigartige, und in der Südpfalz besonders deutlich ausgeprägte, naturräumliche Einheit dar, die sogenannte „Lößriedellandschaft“. Dabei wechseln sich breite, dreieckförmige und zum Rhein hin spitz auslaufende, ackerbaulich genutzte Lößplatten mit den ebenfalls dreiecksförmigen, zum Rhein hin sich verbreiternden und überwiegend bewaldeten Schotterflächen der Haardtrandbäche ab (siehe Titelbild). Gerade in der Südpfalz sind sowohl die Bachniederungen als auch die Riedel­flächen noch stark strukturiert und von Landschaftselementen durchsetzt. Zur Beprobung in vorliegender Untersuchung wurde die „Herxheim-Offenbacher Lößplatte“ (Nummer der naturräumlichen Einheit: 221.24) ausgewählt:

Tab. 1: Bezeichnung der Untersuchungsflächen, Biotoptyp und Lage.

Kürzel	Lage	Maßnahmentyp	Breite	Länge
Hxh-5	Blühfläche am Windrad	Letztjährige Einsaat Herzheimer Blühmischung	4916667	823972
Hxh-8	Lößböschung mit Blühstreifen	Teils abgestochene Böschung; vorgelagert Einsaat mit Blühmischung	4.917.343	825.146
Hxh-9	Staudenflur	Entwickelt aus mehrjährigem Wildschutzstreifen	49.16654	8.2494
Hxh-10	Streuobst über ruderaler Magerwiese	Ausgleichsfläche für Windräder; Obstpflanzungen und extensive Pflege	49.162	824.806

(Koordinaten: WGS84)

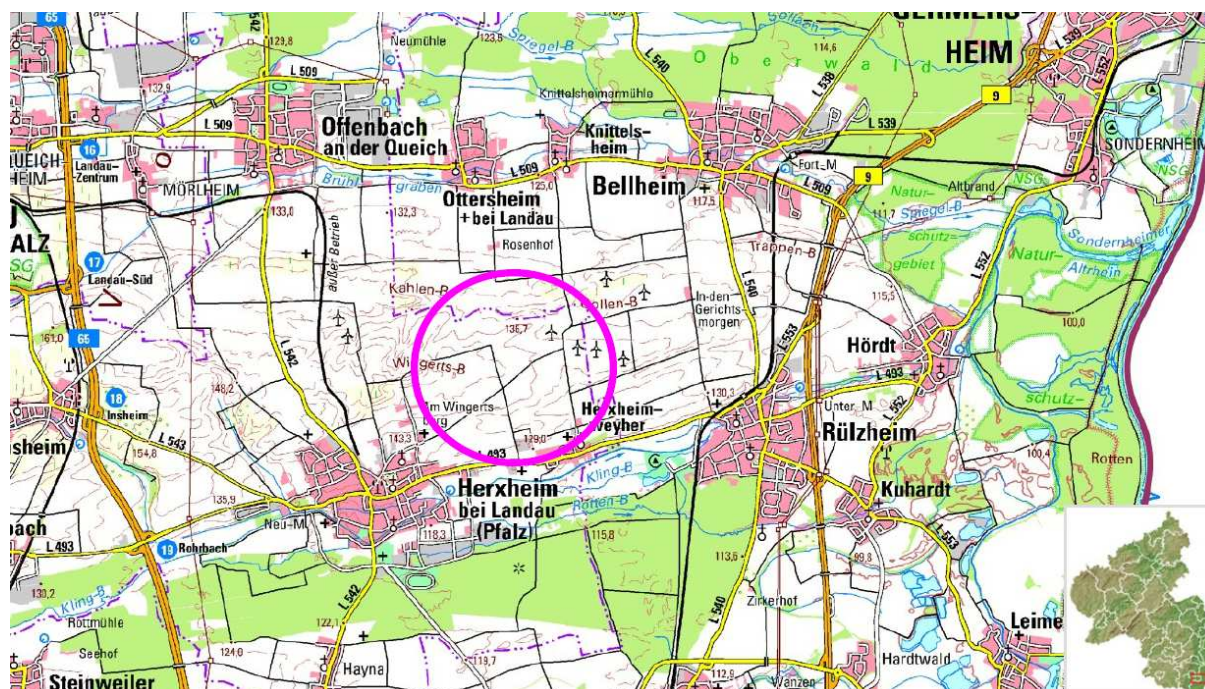


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

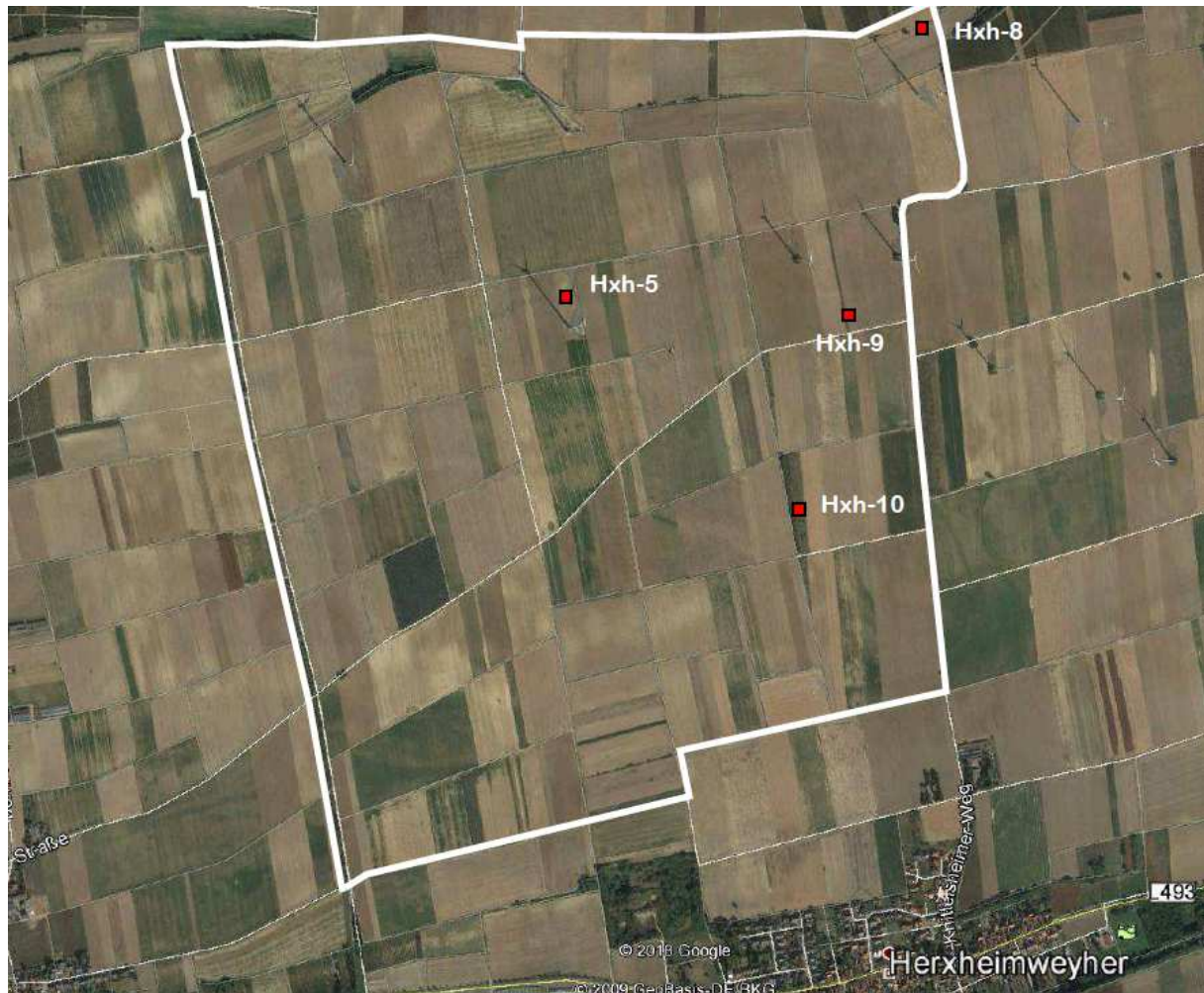


Abb. 2: Abgrenzung des Untersuchungsgebiets Herxheim und Lage der Probestellen Hxh-5 bis Hxh-10 zwischen Herxheim und Herxheimweyher im Luftbild (Grundlage: GoogleEarth, Image © 2018 Geobasis-DE/BKG).

Im Untersuchungsgebiet Herxheim wurde zunächst die Probestelle Hxh-5 aus dem Jahr 2019 beibehalten, da es sich dabei um eine der wenigen, bereits länger existierenden Blühflächen des Gebietes handelt. Die bisherigen Probestellen aus den Jahren 2018 und 2019 (Hxh-1, Hxh-2, Hxh-3, Hxh-4, Hxh-6 und Hxh-7) entfielen.

An deren Stelle wurden - entsprechend den Projektvorgaben, bestehende Freiflächen aufzuwerten - eine Lößböschung, eine ältere Staudenflur sowie eine ältere Streuobstwiese beprobt.

Die Untersuchungsfläche Hxh-5 liegt nördlich eines Standorts einer neuen WKA im Windpark Rülzheim-Herxheimweyher und befindet sich annähernd in der Mitte des Untersuchungsgebietes. Die Fläche wurde im Frühjahr 2019 mit einer – von der örtlichen Landwirtschaft eigens zusammengestellten – „Herxheimer Blümmischung“ eingesät und anschließend im Herbst 2019 gefräst. Sie wies im Frühjahr 2020 einen Blütenhorizont aus vornehmlich *Phacelia*, aber auch aus Ringelblume, Malve, Inkarnatklée, Kornblume, Kornrade und Distel auf. Im Sommer 2020 erfolgte ein Schröpfschnitt der westlichen Flächenhälfte, die östliche Hälfte bleibt über Winter stehen. Nach Osten grenzt an die Fläche die geschotterte Zufahrt zur WKA an, die mehrere Böschungen und ruderales Säume aufweist. In diesen finden sich teils dichte Bestän-

de von Malve, Geruchloser Kamille, Resede, Steinklee, Greiskraut, Klatschmohn, Färberkamille, Ringelblume und *Phacelia*.

Der Standort Hxh-8 befindet sich im Nordosten des Untersuchungsgebietes am Goltenberg, am Rande einer eiszeitlichen Abfluss-Senke. Es handelt sich um eine süd-exponierte, bis zu 1,8 m hohe Lößböschung, an die oberhalb und unterhalb unmittelbar Ackerfläche angrenzt. Nach Osten hat sie Anbindung an Gehölzstreifen, Ruderalflächen und weitere Abbruchkanten. Ihre Vegetation ist stark grasdominiert, beinhaltet aber auch Bestände von Licht-Nelke, Kronwicke, Geruchloser Kamille, Knollen-Platterbse, Distel und Mehliger Königskerze. Im März 2020 wurden kurze Abschnitte der Böschung mittels Bagger steil abgestochen. Der unterhalb angrenzende Acker wurde auf einer Breite von rund 9 m mit einer Blühmischung eingesät, die allerdings aufgrund der Trockenheit schlecht aufief. Im Spätsommer fanden sich überwiegend Bestände von Melde, durchsetzt mit etwas Sonnenblume, Malve, Knöterich und Borretsch.

Die Probestelle Hxh-9 liegt am Ostrand des Gebiets in der Gewanne „Domsängerei“ westlich des Knittelsheimer Wegs. Es handelt sich dabei um einen Geländestreifen von ca. 7 m Breite, der durch den örtlichen Jagdpächter bereits vor etlichen Jahren als Wildschutzstreifen angelegt wurde. Die Vegetationszusammensetzung deutet auf eine damalige Einsaat einer Blühmischung hin. Durch eine sehr extensive Pflege (unregelmäßiges Mulchen und Belassen großer Teile über das Winterhalbjahr) hat sich eine ruderale Staudenflur trockener Standorte herausgebildet. Es finden sich Borretsch, Malve, Ampfer, Fenchel, Ringelblume, Distel, Senf, Geruchlose Kamille, Echte Kamille, *Phacelia*, Königskerze, Beifuß, Gauchheil, Acker-Schachtelhalm, Luzerne, Kronwicke, Glockenblume, Berufkraut, Sichelzmöhre, Steinklee und Weidenröschen.

Bei Standort Hxh-10 handelt es sich um eine etwa inmitten des Gebiets liegende Ausgleichsfläche für die älteren Windkraftanlagen (Anfang 2000er Jahre) des Windparks. Die schmal dreieckförmige Fläche ist weitgehend mit Hochstammobst bepflanzt. Der Westrand ist auf einer Breite von rund 8 m mit einer Schlehen/Weißdorn-Hecke bestanden. Die Bodenvegetation stellt sich als ruderales Magergrünland dar, mit Glatthafer, Honiggras, Rispengras und Knäuelgras. Weiterhin wachsen Labkraut, Wicke, Majoran, Wiesen-Platterbse, Schafgarbe, Kronwicke, Wilde Möhre und - infolge einer sehr extensiven Pflege - auch Brennnessel, Distel, Brombeere und Heckenrose. Dazwischen finden sich zahlreiche Ameisennester, die für offene Bodenstellen sorgen.



Abb. 3: Hxh-5; Blühfläche an der WKA mit letztjähriger Einsaat der „Herxheimer Blühmischung“ (5.5.2020); links die Schotterzufahrt zur WKA; Blick nach S.



Abb. 4: Hxh-5; Blühfläche an der WKA am 27.8.2020; westliche Hälfte wurde im Sommer gemulcht; Blick nach N.



Abb. 5: Hxh-8; Lößböschung mit abgegrabenen Teilbereichen (27.3.2020); Blick nach NW.



Abb. 6: Hxh-8; Lößböschung mit Barberfallen (5.5.2020); Blick nach NW.



Abb. 7: Hxh-8; Lößböschung im Spätsommer (27.8.2020) mit von Melde dominierter Blühfläche; Blick nach W.



Abb. 8: Hxh-9; als Staudenflur ausgebildeter Wildschutzstreifen (5.5.2020); Blick nach N.



Abb. 9: Hxh-9; blühende Staudenflur am 2.6.2020; Blick nach N.



Abb. 10: Hxh-9; abgeblühte Staudenflur am 27.8.2020; Blick nach N.



Abb. 11: Hxh-10; Streuobstwiese am 5.5.2020; Blick nach N.



Abb. 12: Hxh-10; Streuobstwiese am 27.8.2020; Blick nach S.

4 Methodik

Die Erfassung der Carabiden- und Spinnenfauna erfolgte mittels Bodenfallen mit einem Öffnungsdurchmesser von 7 cm. Die Fallenfangtechnik nach BARBER (1931) gilt als Standardmethode zur Erfassung epigäischer Bodenarthropoden (DUELLI et al. 1990, PLACHTER et al. 2002, RIECKEN 1999, TRAUTNER et al. 2017). Die Ergebnisse erlauben quantitative Auswertungen (BAARS 1979) und den Vergleich mit Daten aus anderen Erhebungen, die mit der gleichen Methode gewonnen wurden. Mit Bodenfallen ermittelte Individuenzahlen lassen sich nicht direkt als Populationsdichten von Arten interpretieren, da nicht alle Arten die gleiche Aktivität zeigen. Die Fangzahlen werden daher nach HEYDEMANN (1956) als Aktivitätsdichten bezeichnet.



Abb. 13: Einzelne Barberfalle mit Dach bei Hxh-5 in der Blühfläche (5.5.2020).

Je Standort wurden sechs Leerrohre mit einem Durchmesser von 7 cm und einer Länge von 13 cm im Abstand von 4 Metern so in den Boden eingegraben, dass ihr Rand niveaugleich mit der Bodenoberfläche abschloss. Der Standort der Fallen wurde so gewählt, dass die typischen Standortverhältnisse repräsentiert werden. Die Rohre wurden mit Plastikbechern bestückt und diese mit Ethylenglykol als Fang- und Konservierungsflüssigkeit versehen (80%ige Glykollösung mit Tensidzusatz zur Oberflächenentspannung). Jede Falle wurde mit einem Zinkblech überdacht, um ein Füllen durch Niederschläge zu verhindern. Die Fänge wurden – im Standardfall – im 14-Tages-Rhythmus entnommen und die Fallen neu mit Fangflüssigkeit beschickt.

Die Fänge von fünf der sechs Fallen pro Fläche wurden ausgewertet, die sechste diente als Reserve für etwaige Fangverluste. Ihr Inhalt wurde verworfen, wenn er nicht benötigt wurde.

Während die meisten Laufkäferarten sich überwiegend am Boden aufhalten, sind Spinnen und einige Käfer in allen Straten der Vegetation anzutreffen. Die Präferenz für bestimmte Straten ist artspezifisch ausgebildet. Für die Untersuchung der Spinnenfauna ist deshalb die Erfassung der Arten höherer Straten besonders wichtig. An den Bodenfallen-Standorten wurden daher über den Zeitraum einer halben Stunde Streifsackfänge und Klopfschirmproben in der Vegetation durchgeführt. Dabei wurden auch Gehölze angrenzender Hecken und die höhere Vegetation, sofern vorhanden, abgeklopft. Mittels Rechen und Schaufel wurden die oberen Bodenschichten sowie abgestorbene Vegetationsansammlungen nach Laufkäfern durchsucht. Gefundene Spinnen und Laufkäfer wurden eingesammelt und in Alkohol konserviert.

Untersuchungszeitraum

Die Fallen waren in der Zeit von 5. Mai bis 16. Juni sowie vom 27. August bis 8. Oktober 2020 in Betrieb. Der Fangzeitraum betrug somit insgesamt 12 Wochen. Nach erfolgter Leerung wurden der Falleninhalt in Fotoschalen ausgelesen und die Laufkäfer und Spinnen in 75 %igen Alkohol überführt.

Auf allen Untersuchungsflächen wurden Handaufsammlungen mit verschiedenen Methoden durchgeführt (s. oben). Jede Fläche wurde 2020 einmal am 23. Juni gesammelt. Der Schwerpunkt der Sammeltätigkeit lag auf den Spinnen der höheren Straten der Vegetation, vornehmlich in den Randbereichen der Flächen.

Auswertungsmethoden

In einer Gesamtübersicht werden alle Laufkäfer- und Spinnenarten aufgeführt, die im Rahmen der vorliegenden Erfassung im Untersuchungsgebiet festgestellt wurden (Tab. 12, Tab. 14). Zu jeder Laufkäferart werden der regionale Gefährdungsgrad in Rheinland-Pfalz nach SCHÜLE & PERSOHN (2000) und die überregionale Gefährdung in Deutschland nach SCHMIDT et al. (2016) sowie Daten zur Häufigkeit, Lebensraumpräferenz und den ökologischen Ansprüchen genannt. Eine Checkliste und Rote Liste der Spinnen liegt für Rheinland-Pfalz leider nicht vor. Deshalb wird für die Auswertung die entsprechende Liste der Spinnen Baden-Württembergs herangezogen (NÄHRIG et al. 2003). Angaben zur überregionalen Gefährdungssituation wurden BLICK et al. (2016) entnommen.

Die Angaben zum Gefährdungsgrad der Arten entsprechen in der Definition der Kategorien den auf nationaler Ebene entwickelten Festlegungen (s. LUDWIG et al. 2009). Die Gefährdungskategorien werden in Tabelle 2 erläutert. Bei ungefährdeten Arten ist in den entsprechenden Spalten ein * eingetragen.

Tab. 2: Erläuterung der Gefährdungskategorien.

Kürzel	Gefährdungskategorie
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes
R	Extrem selten
V	Arten der Vorwarnliste
*	Ungefährdet
D	Daten unzureichend
nb	Nicht bewertet

Tab. 3: Schema zur ökologischen Charakterisierung der Laufkäfer und Spinnen (nach BARNDT et al. 1991 und SACHER & PLATEN 2001, kombiniert).

Arten offener (unbewaldeter) Lebensräume		
h	=	hygrobiont/-phil
(h)	=	überwiegend hygrophil
eu	=	euryök in Bezug auf die Bodenfeuchte
x	=	xerobiont/-phil
(x)	=	überwiegend xerophil
Arten beschatteter (bewaldeter) Lebensräume		
w	=	euryöke Waldarten
(w)	=	überwiegend in Wäldern
hw	=	in Feucht- und Nasswäldern
(h)w	=	in mäßig feuchten Wäldern
(x)w	=	in trockenen Wäldern
arb	=	arboricol (auf Bäumen und Sträuchern)
R	=	an/unter Rinde
m	=	montan
Sowohl in offenen wie beschatteten Lebensräumen		
h(w)	=	Arten, die je nach Schwerpunktorkommen überwiegend in nassen bewaldeten oder nassen unbewaldeten Habitaten leben
(h)(w)	=	Arten, die je nach Schwerpunktorkommen in mittelfeuchten Wäldern oder Freiflächen leben
(x)(w)	=	Arten, die je nach Schwerpunktorkommen in trockeneren Laub- und Nadelwäldern oder Freiflächen leben
Spezielle Habitate		
Blüt	=	auf Blüten lauernd
trog	=	troglobiont/phil (in Höhlen, Kleintierbauen, Kellern etc.)
th	=	thermophil
syn	=	synanthrop (an und in Gebäuden)
Wasser	=	lebt ständig unter Wasser
myrm	=	myrmecobiont/phil

Ökologische Charakterisierung

Für die Laufkäfer und Spinnen in Rheinland-Pfalz liegen keine regional ermittelten Angaben zum ökologischen Typ und zum bevorzugten Lebensraum vor. Deshalb wurden die entsprechenden Daten aus den Roten Listen Berlins und Sachsen-Anhalts übernommen (BARNDT et al. 1991, KIELHORN 2005, SACHER & PLATEN 2001).

Dabei muss man jedoch berücksichtigen, dass sich die Präferenz einer Art für bestimmte Lebensräume und die ökologische Charakterisierung innerhalb Deutschlands ändern können. Die Angaben aus Berlin und Brandenburg sind deshalb als Anhaltspunkt zu sehen und müssen in Zukunft angepasst werden. In einzelnen Fällen wurden sie für Rheinland-Pfalz bereits jetzt verändert bzw. ergänzt. Grundlage dafür war bei den Carabiden der Katalog der Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands (GAC 2009).

Die ökologische Typisierung (Tab. 3) charakterisiert die Arten in Hinblick auf ihre Ansprüche an die Feuchtigkeit des Substrates und ihre Präferenz für offene oder bewaldete (beschattete) Lebensräume. Durch die oft schnellere Reaktion von Tierarten als von Pflanzenarten auf Änderungen in den abiotischen Bedingungen lassen sich aus der Zusammensetzung der ökologischen Typen in einer Zönose Rückschlüsse auf die Bedingungen in einem Biotop ziehen.

Die Verteilung der Arten und Individuen einer Zönose nach Lebensräumen, die von den Arten bevorzugt werden, zeigt im Vergleich mit der tatsächlichen Standortvegetation und bei methodisch vergleichbaren Untersuchungsverfahren, ob sich eine standorttypische Zönose entwickelt hat. Es wird jeweils der Lebensraum genannt, in dem die Art regelmäßig auftritt und gewöhnlich auch die größte Häufigkeit aufweist.

Tab. 4: Lebensraumtypen der Laufkäferarten und verwendete Abkürzungen (nach KIELHORN 2005).

Code		Biototyp
1	=	vegetationsarme Ufer, trockengefallene Teichböden
2	=	Moore einschließlich Moorwälder
3	=	eutrophe Verlandungsvegetation (Röhrichte und Großseggenriede)
4	=	Feucht- und Nasswiesen, Überschwemmungsgebiete in Flussauen
5	=	Frischwiesen und –weiden frisches bis mäßig trockenes Wirtschaftsgrünland
6	=	Feucht- und Nasswälder Erlenbruchwälder, Weidengebüsche der Flußufer
7	=	Mesophile Laubwälder (Eichen-Hainbuchenwald, Schattenblumen-Buchenwald)
8	=	Bodensaure Mischwälder Kiefern- und Traubeneichenwald, Buchen-Eichenwald, Birken-Eichenwald
9	=	Gehölzsäume, Vorwälder, Hecken
10	=	<i>Calluna</i> -Heiden
11	=	Sandtrockenrasen, Halbtrockenrasen, Magerrasen
12	=	vegetationsarme Rohböden Sand-, Lehm-, Kies- und Schotterflächen, azonal in verschiedenen Pflanzenformationen
13	=	Ruderalfluren
14	=	Ackerunkrautfluren
15	=	Synanthrop (in Häusern, Kellern, Schuttdeponien, Kompost u.a.)

Tab. 5: Schlüssel der bevorzugten Lebensräume der Spinnenarten und verwendete Zahlenkürzel (nach SACHER & PLATEN 2001, verändert).

Code	Lebensraum
1	vegetationsarme und -freie Ufer von Gewässern
2	oligotrophe und mesotrophe Moore inkl. deren Verlandungszonen und Kleingewässer
3	eutrophe Moore, Röhrichte und Großseggenriede
4	extensiv oder nicht bewirtschaftete Feucht- und Nasswiesen
5	intensiv bewirtschaftete Frischwiesen und -weiden
6	Feucht- und Nasswälder inkl. Weichholz- und Hartholzauen
7	mittelfeuchte Edellaubwälder
8	mäßig trockene bis trockene Laub- und Nadelwälder
9	Waldränder und Ökotone
9a	nassee Waldränder
9b	feuchte Waldränder
9c	trockene Waldränder
10	<i>Calluna</i> -Heiden
11	vegetationsfreie Sand- und Kiesflächen
12	Sandtrocken- und Halbtrockenrasen
13	Buntsandstein-, Kalk-, Porphy- und Mergeltrocken- und Halbtrockenrasen
14	Ruderalfluren inkl. Ackerbrachen
15	Äcker
16	synanthrope Standorte im engeren Sinne
17	Höhlen, Kleintierbauten
18	Felssteppen und subalpine Heiden
19	Steinpackungen, mächtige (>10 cm) Streu- und scherbige Bodenauflagen
?	Schwerpunktorkommen unbekannt

Bewertung

Eine Reihe von Autoren haben Vorschläge für Bewertungsverfahren anhand der Carabiden- und Spinnenfauna publiziert (HÄNGGI 1998, HEIJERMAN & TURIN 1994, PLATEN 1995, SCHULTZ & FINCH 1997 u. a. m.). Dennoch besteht bislang keine allgemein anerkannte Vorgehensweise. Die Standortbewertungen wurden deshalb nach einer sechsstufigen Skala in Anlehnung an SCHMID-EGGER (2013) und TRAUTNER (1996) auf der Basis der ermittelten Kenngrößen und der Auswertungen der Fänge im Vergleich mit Literaturdaten und eigenen Erhebungen erstellt. Die verwendeten Bewertungsstufen sind wie folgt definiert:

Tab. 6: Skala für die Bewertung der Untersuchungsflächen in Hinblick auf ihre Bedeutung für den Artenschutz der Laufkäfer- und Spinnenfauna.

Wertstufe	Erläuterung
V	= sehr wertvoll (bundesweite Bedeutung für den Artenschutz der Tiergruppe)
IV	= wertvoll (landesweite Bedeutung für den Artenschutz der Tiergruppe)
III	= eingeschränkt wertvoll (regionale Bedeutung für den Artenschutz der Tiergruppe)
II	= mittlere Bedeutung für den Artenschutz der Tiergruppe
I	= geringe Wertigkeit (eingeschränkte Bedeutung für den Artenschutz der Tiergruppe)
0	= Keine Wertigkeit (für den Artenschutz der Tiergruppe bedeutungslos)

Determination

Die Determination der Carabiden erfolgte im Labor mittels Stereolupe und wurde unter Verwendung von FREUDE et al. (1976), KEMPF (1986), LOMPE (1989), SCIAKY (1991) sowie MÜLLER-MOTZFELD (2004) durchgeführt. Die Nomenklatur der Arten folgt der zweiten Auflage des Laufkäferbandes in der Reihe der „Käfer Mitteleuropas“ MÜLLER-MOTZFELD (2004).

Für die Bestimmung der Spinnen wurde eine Reihe von Publikationen verwendet. Beispielshaft genannt werden sollen ALMQUIST (2005, 2006), GRIMM (1985), ROBERTS (1985, 1987, 1993), RŮŽIČKA (2018), RŮŽIČKA & BRYJA (2000) sowie WIEHLE (1960). Eine wesentliche Determinationsgrundlage war darüber hinaus der im Internet verfügbare Bestimmungsschlüssel der Spinnen Europas (NENTWIG et al. 2020). Die Nomenklatur folgt dem „World Spider Catalog, Version 21.5“ (WORLD SPIDER CATALOG 2020).

5 Ergebnisse

5.1 Arten- und Individuenbestand der Laufkäfer im Gesamtgebiet

Insgesamt konnten während der Erfassungen der Laufkäfer im Jahr 2020 an den vier Standorten bei Herxheim in der Südpfalz 3685 Individuen gefangen werden, die sich auf 60 Arten verteilten. Somit wurden rund 16 % der in Rheinland-Pfalz bekannten Laufkäfer (ca. 374 Arten) nachgewiesen.

Im Vergleich mit anderen Untersuchungen in Agrarlandschaften im Rahmen des Biodiversitätsprojektes der BASF ist die Artenvielfalt an den südpfälzischen Standorten im mittleren bis hohen Bereich einzustufen. In Quellendorf (Sachsen-Anhalt) wurden an 8 Standorten 94 Laufkäferarten nachgewiesen (KIELHORN 2014), in Weißensee (Thüringen) an 7 Standorten 74 Arten (KIELHORN 2015). Bei anderen Untersuchungen von Rainen und Äckern lagen die Artenzahlen dagegen niedriger (z. B. BURMEISTER & WAGNER 2004, LUKA et al. 2001).

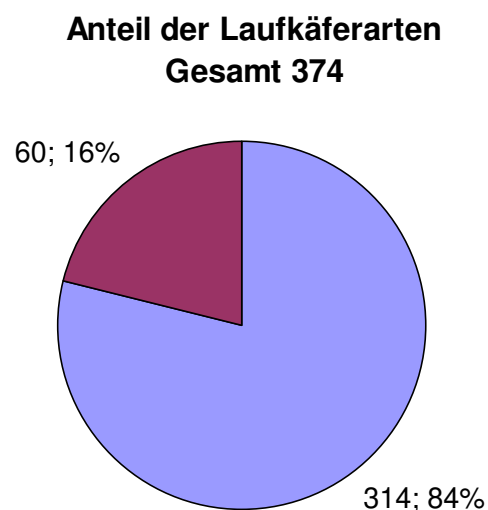


Abb. 14: Anteil der 2020 bei Herxheim nachgewiesenen Arten an der Gesamtzahl der Arten in Rheinland-Pfalz.

Vergleichsuntersuchungen aus Ackerzonen der Südpfalz liegen nur in geringem Umfang vor. Der Verfasser M. KITT konnte während eines Monitorings von Flurbereinigungsflächen im Raum westlich von Speyer (KITT 2011) in den Untersuchungsjahren 2005, 2008 und 2011 mit lediglich einmaliger Fangperiode im Juni an 8 Standorten 56 Arten nachweisen. Darunter befanden sich auch sehr seltene Arten wie *Amara tricuspidata* und *Licinus depressus*. Eine über mehrere Jahre durchgeführte Erfassung innerhalb eines landwirtschaftlich genutzten Polders bei Otterstadt (KITT 2015) erbrachte in 3 Jahren bei 6 teilweise sehr nassen Standorten und je zwei Fangperioden im Sommer 81 Arten. Während der Erfassungen im Rahmen des vorliegenden Projektes konnten – vor allem bedingt durch die Standorte südlich des Herxheimer Waldes – im Jahr 2017 86 Laufkäferarten nachgewiesen werden (KITT & KIELHORN 2017), im Jahr 2018 wurden lediglich 65 Arten erfasst (KITT & KIELHORN 2018), im

Jahr 2019 waren es 70 Arten (KIT & KIELHORN 2019). Insgesamt konnten im Rahmen des bisherigen Projektes „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz“ sowie des vorliegenden EFA-Projektes von Spätsommer 2016 bis Ende des Jahres 2020 allerdings 115 Arten an bislang 16 Untersuchungsstandorten (Hochstadt, Herxheim, Hayna) kartiert werden (KIT & KIELHORN 2016, 2017, 2018, 2019), was einer als sehr hoch einzustufenden Artenvielfalt entspricht.

Die Summe aller bisher im Gebiet von Herxheim nachgewiesenen Arten seit 2018 beträgt 87 Arten und liegt somit in einem hohen Bereich.

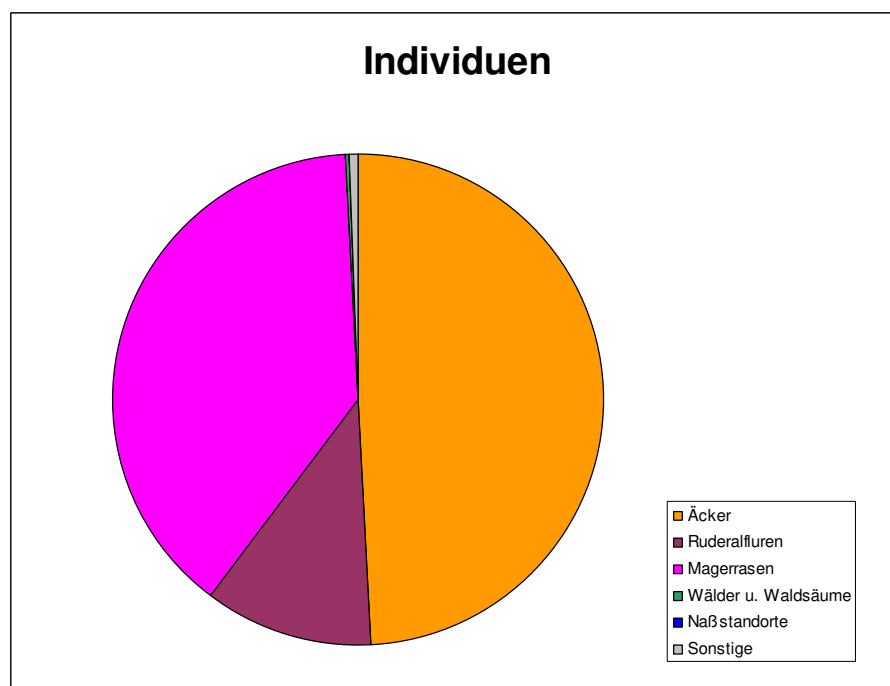
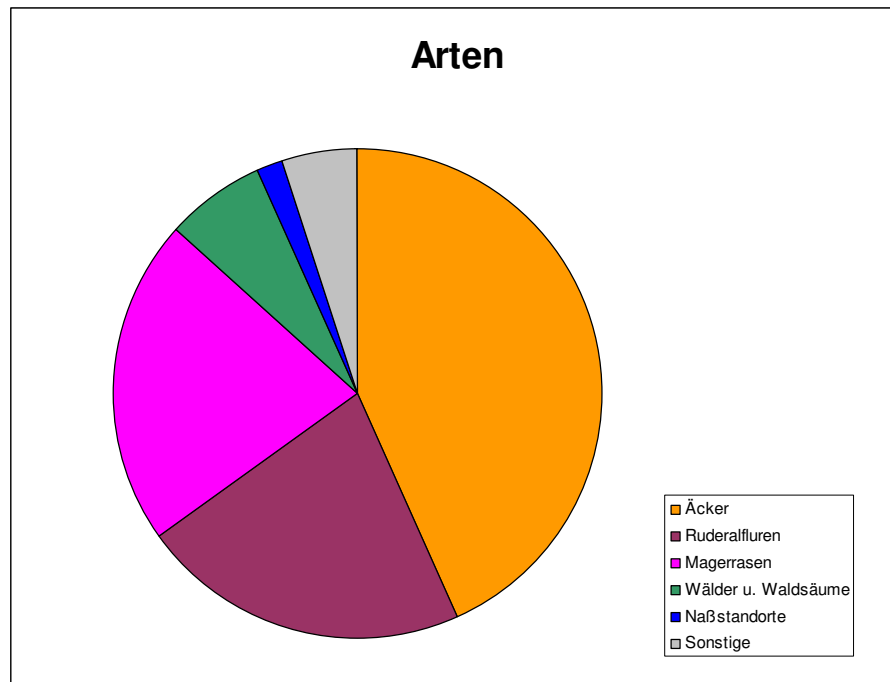


Abb. 15: Verteilung der nachgewiesenen Laufkäferarten und Individuen auf die bevorzugten Lebensräume der Arten (2020).

Bei Betrachtung der gefundenen Arten und deren Lebensraumpräferenzen erweist sich die Lebensgemeinschaft der Laufkäfer als sehr vielfältig. Der größte Teil bewohnt Äcker und Ackerunkrautfluren, Ruderalflächen und magerrasenartige Staudenfluren. Hier zeigen sich der lößhaltige Boden und die durch die Vegetation bedingten, vertikalen, oft lückigen Strukturen als wichtige Einflussfaktoren.

Der Anteil von Bewohnern feuchter Standorte (Feucht- und Frischwiesen unter der Rubrik: Sonstige) ist mit drei Arten erwartungsgemäß gering. Auch der Anteil von Wald- und Gehölzbewohnern fällt mit vier Arten gering aus. Die ausgewählten Standorte wiesen keine großflächigen Gehölzbestände in enger Nachbarschaft auf.

Laufkäfer nasser Standorte, nämlich von Röhrichen, Rieden und Auwäldern, traten nur mit einer Art auf. Im vergangenen Jahr 2019, als ein Probestandort an den Ufern einer Versickerungsmulde lag, fanden sich damals fünf typische Arten verlandender Uferbereiche und schattiger Auwälder.

Ganz anders stellt sich das Verhältnis bei Betrachtung der Lebensraumpräferenzen auf der Ebene der Individuen dar. 49 % (1813 Tiere) gelten als typische Besiedler von Äckern und Ackerunkrautfluren. Rund 39 % (1428 Individuen) sind typische Bewohner von Magerrasen. Die Individuenzahlen von Arten der Ruderalflächen treten demgegenüber stark zurück und machen nur noch 11 % aus.

Waldbewohner und Besiedler feuchter bis nasser Lebensräume besitzen bei den Individuen nur noch einen verschwindend geringen Anteil (0,9 %).

Die häufigste Art in der Agrarlandschaft bei Herxheim war *Calathus ambiguus* mit 1147 Individuen (31,1 %). Sie gilt vor allem als Art sandiger Magerrasen und Ruderalfluren, die besonders an der Blühfläche Hxh-5 und an der Lößböschung Hxh-8 dominierte. Dort trat sie überwiegend im Spätsommer auf.

Zweithäufigste Art war mit 691 Individuen (18,8 %) *Harpalus rufipes*, ein samenfressender Laufkäfer (JØRGENSEN & TOFT 1997). Er wird auf Deutsch auch mit dem (ungebräuchlichen) Namen „Erdbeersamenschnellläufer“ bezeichnet, weil er in Erdbeerkulturen mehrmals schädlich wurde, als er die Nüsschen von den Beeren fraß (LUFF 1980). Die Art ist auf Äckern und in Feldrainen weit verbreitet und häufig. Sie wurde nach Nordamerika eingeschleppt, wo der Käfer sich im Nordosten der USA und in Kanada etablieren konnte (ZHANG et al. 1997). Im Gebiet war sie mit 540 Individuen die dominierende Art an der Lößböschung Hxh-8, noch vor dem oben genannten *Calathus ambiguus*.

Trechus quadristriatus ist mit 403 Individuen (11 %) die dritthäufigste Art in diesem Untersuchungsjahr innerhalb des Gebietes. Sie stellt am Standort Hxh-10, der Streuobstwiese, mit 189 Tieren (57 %) die höchste Anzahl. Sie wird als mehr oder weniger trockenheits- und wärmeliebend eingeordnet und ist meist in Ackerflächen sehr häufig, kann aber auch in Saumstrukturen und Ruderalfluren hohe Populationsdichten aufbauen.

Pterostichus melanarius, normalerweise in Ackerlandschaften eine der häufigsten Arten, stellte mit 194 Exemplaren nur 5,3 % der Tiere des Untersuchungsgebietes und war somit die vierthäufigste Art. Sie ist eine typische Art der Äcker, wo sie oft dominant auftritt. Die räuberische Laufkäferart besiedelt allerdings auch andere Le-

bensräume wie Grünland und Wälder. Im Gebiet waren die Zahlen an den noch deutlich ackergeprägten Standorten Hxh-5 und Hxh-8 etwas erhöht.

Die Dominanzstruktur des Gesamtgebietes zeigt sich somit weit aufgefächert, was von der insgesamt noch recht hohen Strukturvielfalt herrührt. Insbesondere an die Standorte angrenzende Landschaftselemente wie Hecken, Böschungen, Schotterwege und Grünstreifen sind hier ausschlaggebend.

Hohe Dominanzen in Form eines eudominanten Auftretens von mehr als 30 % werden nur bei Hxh-5 von *Calathus ambiguus*, bei Hxh-8 durch *Harpalus rufipes* und *Calathus ambiguus* sowie bei Hxh-10 durch *Trechus quadristriatus* erreicht.

5.2 Laufkäferfauna der einzelnen Untersuchungsflächen

Arten- und Individuenzahlen – Rote Listen

Für Felder in Mittel- und Osteuropa errechnete LUFF (2002) aus einer Vielzahl von Erhebungen eine mittlere Artenzahl der Laufkäfergemeinschaften von 29 Arten. Diese Zahlen wurden im Gebiet bisher (2018 bis 2020) von der Mehrheit der Standorte übertroffen. Im Jahr 2020 lagen die Artenzahlen zwischen 26 (Hxh-10) und 37 (Hxh-8). Letzterer Standort wies somit den höchsten Wert für das Untersuchungsgebiet bei Herxheim seit Beginn der Erfassungen 2018 auf. Ursächlich dürfte vor allem der Anschluss des Standortes an einen größeren und strukturreichen Gehölz-/Brache- und Böschungskomplex des Gollenbergs sein.

Die bereits im Jahr 2019 kartierte Blühfläche Hxh-5 am Windrad erreichte eine hohe Artenvielfalt mit 35 Arten. 2019 waren dort nur 25 Taxa verzeichnet worden. Hier wirkt sich die Tatsache positiv aus, dass die Fläche bereits im dritten Jahr als Blühfläche vorgehalten wird. Eine ähnliche Entwicklung war schon im Bereich Hochstadt in den Jahren 2016 bis 2018 zu verzeichnen gewesen.

Mit 30 nachgewiesenen Arten liegt die Staudenflur Hxh-9 noch knapp über dem oben genannten Mittelwert. Ähnliche Zahlen wurden in den letzten Jahren im Gebiet auch an anderen Standorten mit mehr oder weniger ausdauernder Vegetation erreicht (Wildacker, verbuschter Feuchtbiotop, isolierte Böschung mit Gehölzen und Mager-rasenbrache). Ausschlaggebend für diese Artenzahl ist die bereits über einen längeren Zeitraum dauerhaft bestehende Vegetationsdecke. Bei einer zunehmenden Bodendeckung verringert sich meist die Artenzahl der Laufkäfer, da insbesondere Arten der Äcker und Ruderalfluren offene Bodenbereiche für ihre Entwicklung benötigen.

Nur 26 Arten wies die Streuobstwiese Hxh-10 auf. Auch hier besteht seit langem eine dichte Vegetationsdecke, die nur sehr unregelmäßig gepflegt wird, was zu einem Rückgang der Artenzahl beiträgt. Deren magerer Charakter und die Anbindung an eine Feldhecke bewirkt jedoch das Auftreten einiger exklusiver Arten, also von Arten, die nur an diesem Standort gefunden wurden.

Normalerweise erwartet man auf Feldrainen niedrige Individuenzahlen bei gleichzeitig höheren Artenzahlen, während auf angrenzenden Äckern eher viele Individuen bei geringerer Artenzahl zu finden sind (LUKA et al. 2001).

In dieses Erwartungsschema passen zunächst die Standorte Hxh-9 und Hxh-10, in deren dichter Vegetation nur geringe Individuenzahlen (bei mäßigen Artenzahlen) nachgewiesen werden konnten. Dagegen wiesen Hxh-5 und Hxh-8, bis vor kurzem noch Ackerstandorte und einer Bodenbearbeitung unterzogen, hohe Individuenzahlen auf. Allerdings waren dort auch hohe bis sehr hohe Artenzahlen festzustellen, was auf das Vorhandensein ausgedehnter Böschungs- und Saumstrukturen im Umfeld zurückzuführen ist.

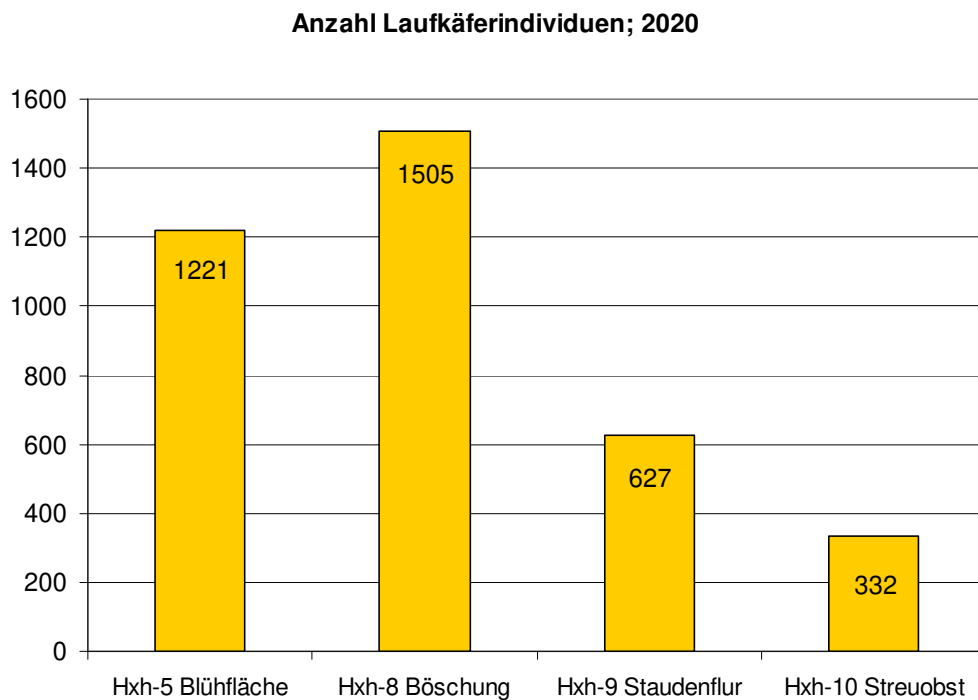


Abb. 16: Anzahl der Laufkäferindividuen auf den einzelnen Untersuchungsflächen (Nachweise aus Bodenfallen und Handaufsammlungen).

In den Roten Listen von Rheinland-Pfalz und Deutschland sind 18,3 % (= 11 Arten) der im Gesamtgebiet 2020 nachgewiesenen 60 Arten in der einen oder anderen Liste verzeichnet. Fünf Arten werden in den Vorwarnlisten geführt. Nimmt man die bestandsbedrohten Arten und die der Vorwarnlisten zusammen (16 Taxa), so sind 26,7 % der Arten dort aufgeführt. Dieser Anteil ist als hoch einzustufen (sehr hohe Werte über 33 % werden in der Regel nur in naturnahen und stark strukturierten Lebensräumen erreicht).

Der Anteil in Rheinland-Pfalz bestandsbedrohter Arten und Arten der Vorwarnliste beträgt 25 % (15 Arten) und ist ebenfalls als hoch einzustufen. Bundesweit gefährdete Arten bzw. Arten der Vorwarnliste sind nur mit 11,7 % (7 Arten) vertreten. Im Gegensatz zu den Jahren 2018 und 2019 liegen die Werte für das Jahr 2020 deutlich höher. Ursache dürfte neben der Trockenheit, die entsprechend xerotherme - also Trockenheit und Wärme liebende Arten - bevorteilt, auch der „Standorteffekt“ sein. Außer Hxh-9, das mitten in der Ackerlandschaft liegt, weisen alle eine Anbindung an größere und besondere Landschaftsstrukturen (Schotterböschungen am Windrad, Gehölz-/Böschungskomplex, Magerrasen-/Gehölzmosaik) auf.

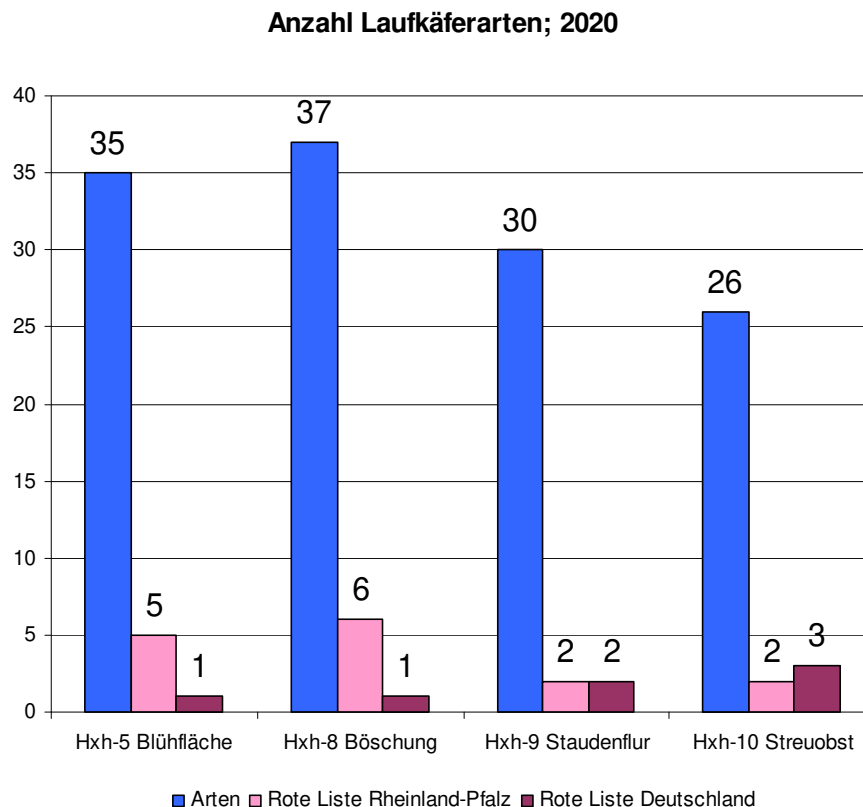


Abb. 17: Anzahl der Laufkäferarten und Arten der Roten Listen auf den einzelnen Untersuchungsflächen (Nachweise aus Bodenfallen und Handaufsammlungen).

Bei Betrachtung der einzelnen Standorte stechen besonders die Blühfläche am Windrad Hxh-5 mit einem Anteil von 17 % regional bzw. national in den Roten Listen verzeichneter Arten sowie die Lößböschung Hxh-8 mit 16 % hervor. Hervorzuheben sind die als selten geltenden Arten *Amara tricuspidata*, *Broscus cephalotes*, *Harpalus froelichii*, *Harpalus griseus*, *Harpalus serripes*, *Harpalus smaragdinus* und *Notiophilus substriatus*.

Die Blühfläche Hxh-5 wurde Ende April 2019 eingesät und war bereits 2018 erstmals mit einer Blümmischung eingesät worden. Ende 2019 wurde sie lediglich gefräst. Sie unterlag daher schon seit längerem keinen Einflüssen durch Pflanzenbehandlungsmittel mehr. Im Zuge der Vegetationsbearbeitung waren zahlreiche offene Bodenstellen vorhanden und es boten sich gute Bedingungen für Arten der Magerrasen und Ruderalgesellschaften. Zudem grenzen an die Blühfläche gut strukturierte Böschungen der Zufahrt zur WKA an.

Die Böschung Hxh-8 weist eine südexponierte Lage auf (hohe Wärme und Trockenheit) und hat eine gute Anbindung an einen weit größeren, östlich angrenzenden Biotopkomplex. Da die Einsaat der vorgelagerten Blühfläche erst sehr spät erfolgte und die Saat kaum aufief, dürfte sie zwar kaum Einfluss auf die Artenzusammensetzung gehabt haben, die erfolgte Bodenbearbeitung entlang des Böschungsfußes hat aber sicher Arten der Ackerunkrautfluren gefördert.

Hxh-10 weist 15 % Anteil von Arten der nationalen bzw. regionalen Roten Listen auf. Exklusiv hier gefunden wurde die sehr seltene Art *Licinus depressus*. Sie gilt in Südwestdeutschland als typischer Besiedler trockener und vor allem sandiger Magerrasen, vor allem im Bereich von Flugsanddünen.

Der Standort Hxh-9 weist immerhin noch 13 % an Arten der Roten Listen auf. Bestandsbedrohte Arten, die exklusiv nur hier vorkommen, wurden nicht gefunden, jedoch einige seltene Arten wie *Amara tricuspidata*, *Harpalus dimidiatus* und *Harpalus smaragdinus*. Der Standort ragt zwar nicht aus den anderen heraus, weist aber eine hohe Bedeutung als Rückzugsraum inmitten der Ackerflur und als Vernetzungsbiotop auf.

Exklusive Artenvorkommen

Für Untersuchungen zur Biodiversität in der Agrarlandschaft ist es wichtig zu wissen, welche Flächen besonders zur Artenvielfalt des Gebiets beitragen. Hierzu kann man die Zahl der Arten heranziehen, die innerhalb der Untersuchung nur auf einer Fläche gefunden wurden.

Einen hohen Anteil exklusiver Arten weisen Hxh-8 und Hxh-10 auf. An der Lößböschung Hxh-8 sind exklusive Arten der Ackerfluren am häufigsten vertreten. Je eine Art ist den Ruderalfluren, den Magerrasen, Waldsäumen und Naßstandorten zuzurechnen. Diese Vielfalt spiegelt auch die Standortvielfalt des angrenzenden Gehölz-/Böschungskomplexes wider, der sich an einer eiszeitlichen Geländesenke am Gollenberg entlang zieht. Bei Hxh-10 sind es vor allem Magerrasen- und Ruderalarten, die exklusiv dort vorkommen und somit die Hauptfaktoren des Standortes abbilden. Beide Standorte tragen am meisten zur Artenvielfalt der untersuchten Ackerlandschaft bei.

Bei Hxh-5 sind nur Exklusivarten der Ackerunkrautfluren festzustellen, die den Einfluss einer extensiven Bodenbearbeitung mit teilweise offenen, lößgeprägten Bodenstellen herausstellen.

Hxh-9 weist lediglich eine Art der Ruderalfluren als exklusiv auf. Auch dieses Ergebnis weist darauf hin, dass der Standort vor allem als Vernetzungsbiotop von Bedeutung ist und nur wenig zur Gesamtartenvielfalt beiträgt.

Tab. 7: Anzahl exklusiver Laufkäferarten an den Standorten.

	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
Anzahl exklusiver Arten	5	8	1	7
Lebensraumtypen der Exklusivarten (geordnet nach Häufigkeit)	Acker	Acker, Ruderalflur, Magerrasen, Wald, Naßstandort	Ruderalflur	Magerrasen, Ruderalflur, Acker

Auftreten der Gattung *Carabus*

Die größten und auffälligsten Vertreter der Laufkäfer sind die Arten der Gattung *Carabus*. Hinsichtlich deren Vorkommen ist eine Auffälligkeit zu vermerken. Im gesamten Untersuchungsgebiet bei Herxheim konnten – mit Ausnahme zweier Einzeltiere von *Carabus coriaceus* bei Hxh-8 und Hxh-10 – keine großen *Carabus*-Arten nachgewiesen werden.

Nach Auskunft des in Herxheimweyher wohnenden Laufkäferspezialisten M. PER-SOHN sind diese in den vergangenen 10 Jahren aus der nördlich angrenzenden Feldflur verschwunden. Die Gründe dafür bleiben jedoch im Unklaren. Eine mögliche Erklärung könnte der stetige Rückgang des Anbaus von Braugerste um die Jahrtausendwende sein. Braugerste ist weniger anspruchsvoll, benötigt weniger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und ist niedrigwüchsiger als Weizen. Großlaufkäfer der Gattung *Carabus* sind langlebiger als die meisten anderen Laufkäfer und reagieren deshalb möglicherweise empfindlicher auf dauerhafte Anwendungen von Pestiziden.

Lebensraumpräferenzen

Mit Blick auf die bevorzugten Lebensräume der an den jeweiligen Standorten gefangenen Laufkäferindividuen können folgende Bemerkungen gemacht werden:

- Im Jahr 2020 wurde der überwiegende Anteil der Standorte von Laufkäfern der Äcker dominiert (64,8 % bei Hxh-10, 53,7 % bei Hxh-8 und 45 % bei Hxh-5). Einen geringeren Anteil wies Hxh-9 mit 38,4% auf.
- Der Anteil von Tieren der Äcker war überraschenderweise in der Streuobstwiese Hxh-10 am höchsten. Dieser Wert ist allerdings weitgehend auf die hohe Individuenzahl von *Trechus quadristriatus* (189 Tiere) zurückzuführen. Im Verhältnis zur relativ geringen Gesamtindividuenzahl ergibt sich für den Standort rechnerisch ein täuschender Wert. Bei Betrachtung auf Artniveau überwiegen in der Streuobstfläche Laufkäfer der trockenen Ruderalfluren.
- Bei den Standorten Hxh-5, Hxh-8 und Hxh-9 entsprechen die Anteile von Ackerindividuen etwa dem jeweiligen Sukzessionsstand der Vegetation: höchster Wert bei Hxh-8, der erst im Frühsommer eingesät wurde, niedrigster Wert bei Hxh-9, einer Staudenflur in fortgeschrittenem Stadium.
- Der Anteil von Tieren der Magerrasen war bei allen Standorten (Ausnahme Hxh-10, siehe oben) mit 37,6 % bis 45,9 % ebenfalls recht hoch, worin sich die insgesamt trockenen und warmen Standortfaktoren des Untersuchungsgebiets abbilden. Besonders trägt bei Hxh-5 und Hxh-8 die Art *Calathus ambiguus* mit 499 bzw. 506 Individuen dazu bei.
- Individuen sonstiger Standorte wie Waldsäume, Frischwiesen oder gar von nassen Lebensräumen waren kaum vertreten und sind in Abb. 18 so gut wie nicht zu erkennen.

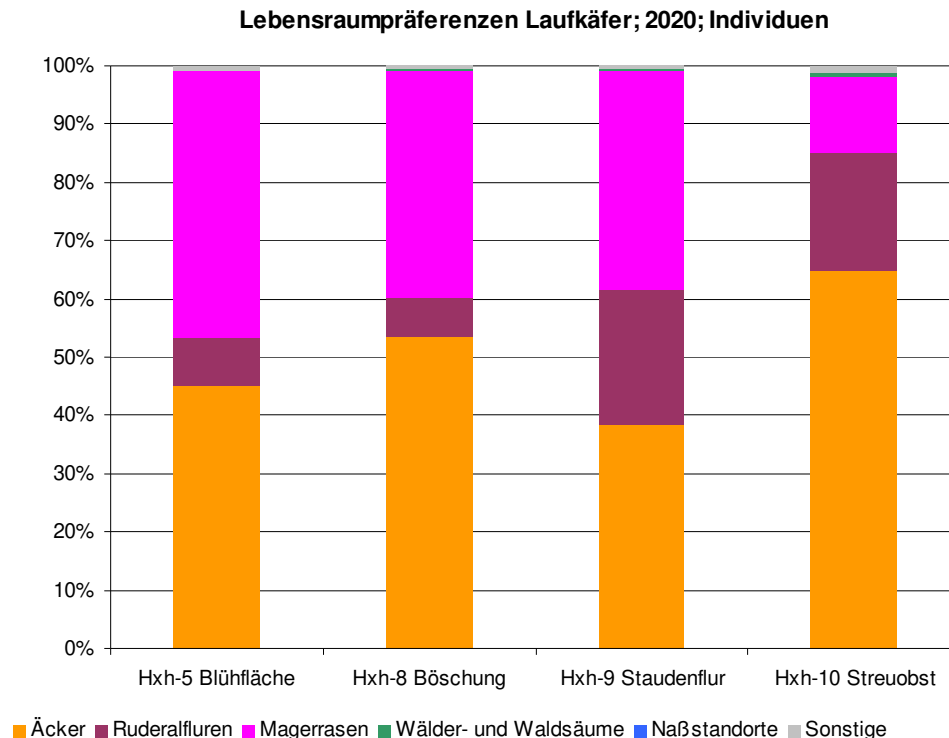


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der Laufkäferindividuen aus Bodenfallen- und Handfängen nach den bevorzugten Lebensräumen der Arten.

- Bei Betrachtung der Lebensraumpräferenzen auf Niveau der Arten splittert sich das Diagramm stärker auf: Die Anteile der Ackerarten bleiben (mit Ausnahme von Hxx-10, siehe oben) in etwa gleich. Die Anteile der Ruderalarten nehmen deutlich zu. Die Arten sonstiger Lebensraumtypen treten deutlicher hervor: die in Tierhöhlen (Mäuse, Kaninchen) lebende *Laemostenus terricola*; die Allerweltsarten *Amara communis* und *Poecilus versicolor*, die bevorzugt Grünland besiedeln; die den Wäldern und Waldsäumen zuzuordnenden Arten *Amara ovata*, *Carabus coriaceus*, *Nebria brevicollis* und *Leistus ferrugineus*.
- Am deutlichsten macht sich der Perspektivwechsel bei Hxx-10 bemerkbar. Wenn der Effekt des dort deutlich dominierenden *Trechus quadristriatus* wegfällt, werden Arten der Äcker unbedeutender und Arten der Magerrasen und Ruderalfluren treten – den Standortfaktoren entsprechend – in den Vordergrund.
- Die Vegetation der Blühfläche Hxx-5 hat sich weiterentwickelt und entsprechend sind die Anteile von Laufkäfern der Äcker im Vergleich zu 2019 gesunken. Die letztjährige Dominanz der Arten *Harpalus rufipes*, *Pterostichus melanarius* und *Anisodactylus signatus* hat sich aufgelöst und ihr Anteil ist stark zurückgegangen. Unter den Vertretern der Magerrasen und auch der Äcker finden sich jedoch auch einige sehr seltene Arten wie *Amara tricuspidata* und *Notiophilus substriatus*. Erstere war an den blühenden Stauden der randlichen Böschungen sehr häufig zu finden, letztere wurde als Einzelexemplar in den Barberfallen gefangen. Zwei weitere, sehr seltene Arten – *Broscus cephalotes* und *Polistichus connexus* – konnten 2020 nicht mehr nachgewiesen werden.

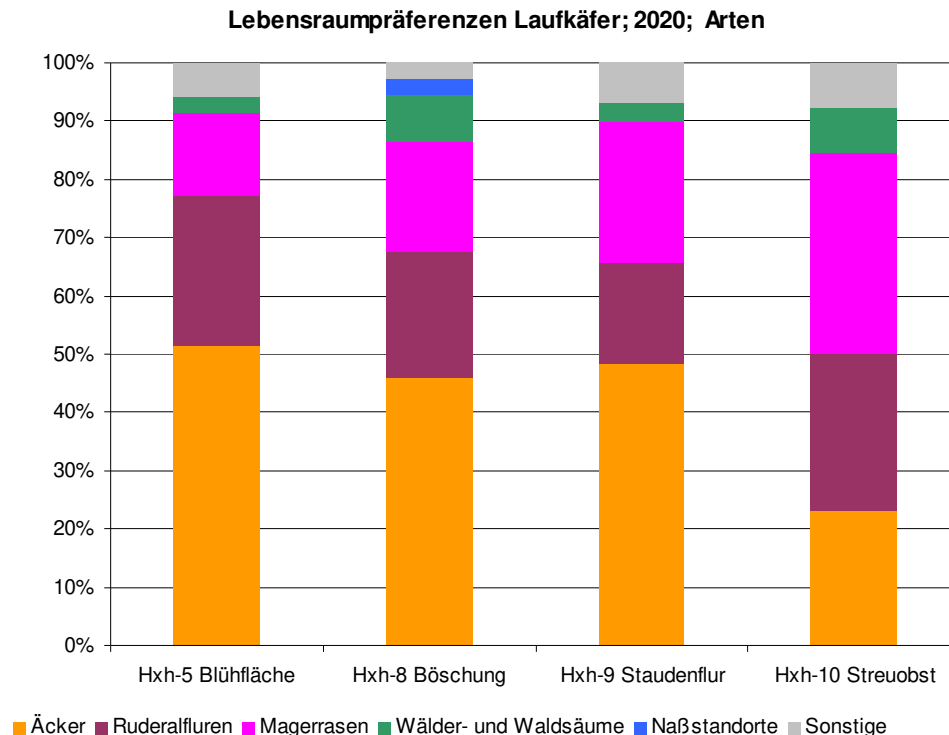


Abb. 19: Prozentuale Verteilung der Laufkäferarten aus Bodenfallen- und Handfängen nach den bevorzugten Lebensräumen der Arten.

- Hxh-8 weist eine ähnliche Zusammensetzung hinsichtlich der Lebensraumpräferenzen auf wie Hxh-5. Bei den Individuen herrschen, neben Individuen der Äcker, Tiere der Magerrasen vor. Auf Ebene der Arten treten Ruderalarten stärker hervor sowie Arten der sonstigen Lebensräume, die den Einfluss des Lebensraumkomplexes in der Abfluss-Senke am Gollenberg abbilden. Auch hier treten einige seltene Arten auf, wie *Amara tricuspidata*, *Broscus cephalotes* und mit *Harpalus smaragdinus* auch eine Art, die in der Südpfalz vorwiegend in Dünenbereichen vorkommt.
- Die Staudenflur Hxh-9 weist sowohl bei den Individuen als auch bei den Arten eine mehr oder weniger ausgeglichene Verteilung auf die unterschiedlichen Lebensraumtypen auf. Das fortgeschrittene Sukzessionsstadium führt mit zunehmender Deckung des Bodens zu einer Einpiegelung der Laufkäferzönose auf mittlerem Niveau.
- Die Streuobstwiese Hxh-10 weist ebenfalls eine sehr ausgeglichene Verteilung der Arten auf die unterschiedlichen Lebensraumtypen auf, was als Hinweis auf die stabile Magerrasenvegetation zu deuten ist. Der hohe Anteil von Individuen der Äcker kommt lediglich durch eine Art, *Trechus quadristriatus*, zustande, bei gleichzeitig sehr geringer Gesamtindividuenzahl des Standorts. Besonders erwähnenswert ist der Nachweis der in RLP vom Aussterben bedrohten Art *Licinus depressus*. Im kommenden Jahr soll die Fläche durch Schafe beweidet werden. Die Maßnahme könnte sich durchaus positiv auf die Lebensgemeinschaft auswirken.

Ernährungspräferenzen

Der Anteil der granivoren (samenfressenden) Laufkäfer wird häufig als Indikator für eine geringere Nutzungsintensität verwendet (KREUTER & NITZSCHE 2005). Für die Auswertung der Daten aus Herxheim wurden Arten der Laufkäfergruppen *Harpalini*, *Zabrinini* und in Teilen der *Anisodactylini* als granivor, alle übrigen als omnivor (überwiegend räuberisch) gewertet.

Die häufigste granivore Art war *Harpalus rufipes*, die vor allem bei Hxh-8 den Großteil der Individuen mit 540 Tieren stellte. Aber auch bei Hxh-5 war die Art noch häufig anzutreffen (94 Tiere). Weiterhin traten *Amara aenea*, *Amara bifrons*, *Harpalus affinis* und *Harpalus distinguendus* an unterschiedlichen Standorten in größerer Zahl auf.

Unter den omnivoren Arten dominierte vor allem *Calathus ambiguus* an den Standorten Hxh-5 (499 Ind.), Hxh-8 (506 Ind.) und Hxh-9 (134 Ind.).

Pterostichus melanarius, in Ackerfluren meist die häufigste Art, trat lediglich bei Hxh-5 (93 Ind.) und Hxh-8 (72 Ind.) in größerer Zahl auf.

Trechus quadristriatus war an allen Standorten recht häufig, dominierte jedoch vollkommen den Standort Hxh-10 mit 189 Tieren bei einer Gesamtanzahl von 332 Tieren. Daraus resultiert der sehr hohe prozentuale Anteil (69 %) von räuberischen Laufkäfern in der Streuobstwiese, obwohl dort eigentlich aufgrund der schon lange existierenden Grünlandvegetation ein umgekehrtes Verhältnis zu erwarten wäre.

Mit Ausnahme des Standorts Hxh-10 ist somit ein Anstieg der Anteile an granivoren Laufkäfern parallel zur Reduktion der Nutzungsintensität festzustellen. Sie steigen von 29 % am noch sehr ackerähnlichen, einer Bodenbearbeitung unterliegenden Standort Hxh-5, auf 46 % am Fuße der Grasböschung Hxh-8 bis auf 54 % in der schon seit längerer Zeit nicht mehr umgebrochenen Staudenflur bei Hxh-9.

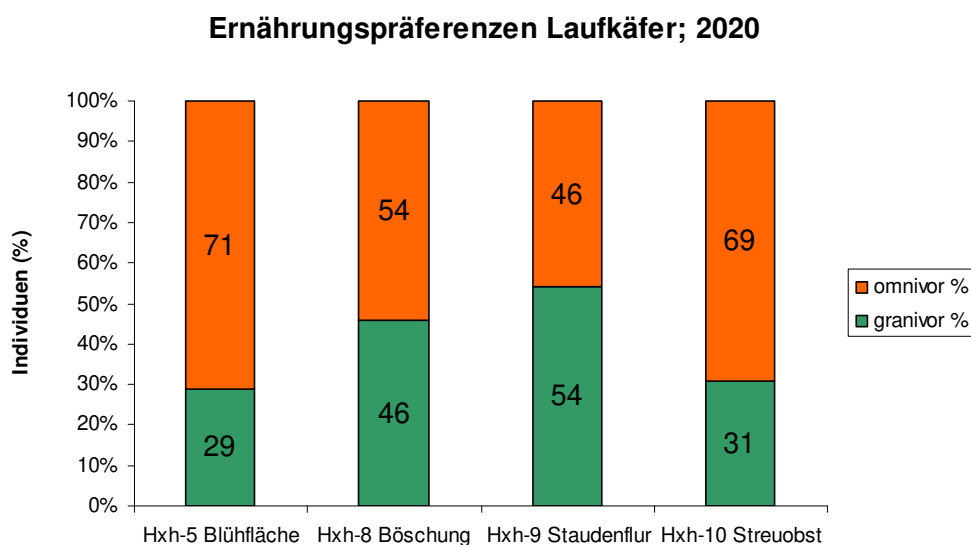


Abb. 20: Prozentanteile von omnivoren und (partiell) granivoren Laufkäferindividuen an den Standorten.

5.3 Gefährdete und faunistisch bemerkenswerte Laufkäferarten

Etliche Arten der Roten Listen verdienen eine besondere Hervorhebung. Einige Arten gelten für Rheinland-Pfalz als mäßig häufig und werden besonders in den Ackerbereichen der Südpfalz relativ oft nachgewiesen. Hierzu zählen *Anisodactylus signatus* und *Calathus ambiguus*. Sie wurden teils in Einzelexemplaren, meist aber in größerer Zahl an den Standorten gefunden. Andere Arten sind für die Region und auch für das Bundesland als selten einzustufen.

Tab. 8: Fangzahlen der gefährdeten Laufkäferarten und Arten der Vorwarnlisten im Untersuchungsgebiet – regionale und überregionale Gefährdungseinschätzung (R-P = Rheinland-Pfalz, D = Deutschland).

Taxon	RL R-P	RL D	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Amara apricaria</i>	V	*	1			
<i>Amara tricuspidata</i>	2	V	43	1	1	
<i>Anisodactylus signatus</i>	3	V	13	2		
<i>Brachinus explodens</i>	V	V		2	1	
<i>Broscus cephalotes</i>	2	*		1		
<i>Calathus ambiguus</i>	V	*	499	506	134	8
<i>Harpalus anxius</i>	V	*				7
<i>Harpalus dimidiatus</i>	V	3	1		7	3
<i>Harpalus froelichii</i>	3	*	5	20		
<i>Harpalus griseus</i>	3	*	2			
<i>Harpalus pumilus</i>	V	*		9		
<i>Harpalus serripes</i>	3	3		7		3
<i>Harpalus smaragdinus</i>	3	*		3	1	
<i>Harpalus subcylindricus</i>	D	G			13	16
<i>Licinus depressus</i>	1	V				1
<i>Notiophilus substriatus</i>	3	-	1			
Arten Rote Liste R-P	9		5	6	2	2
Arten Rote Liste D		3	1	1	2	3
R-P inklusive Vorwarnliste	15		8	9	6	6
D inklusive Vorwarnliste		7	3	4	4	4

Die seltene Art *Harpalus froelichii* wurde in den letzten Jahrzehnten in der Südpfalz nur von einer Sanddüne bei Germersheim und vom NSG Ebenberg bei Landau gemeldet. In den vorhergehenden Untersuchungen (KIT & KIELHORN 2017-2019) waren Nachweise von Hochstadt und südlich des Herxheimer Waldes zu vermelden. Das neue Untersuchungsgebiet bei Herxheim weist nun auch mehrere aktuelle Funde auf.

Eine ganze Reihe bemerkenswerter Arten konnte im Jahr 2017 südlich des Herxheimer Waldes sowie in Hochstadt gefunden werden, wo eine Anbindung der Standorte einerseits an die bewaldete Klingbachniederung und andererseits an die Kaltenbachniederung existierte. Es waren: *Amara eurynota*, *Amara nitida*, *Broscus cephalotes*, *Dyschirius intermedius*, *Dyschirius politus*, *Leistus fulvibarbis*, *Leistus spinibarbis*, *Notiophilus quadripunctatus* und *Polistichus connexus*.

Im ersten Erfassungsjahr in Herxheim waren diese Arten nicht nachweisbar. Erfreulicherweise konnten 2019 und 2020 drei Arten - *Broscus cephalotes*, *Leistus fulvibarbis*, *Polistichus connexus* – auch im Herzheimer Gebiet gefangen werden. Die beiden letztgenannten Arten waren im Jahr 2020 nicht gefunden worden.

So gilt der Fund des Kopfläufers *Broscus cephalotes* als bemerkenswert. Die Art ist nur von wenigen Fundstellen in der Vorderpfalz bekannt, die sich alle durch sandiges, lößhaltiges Bodensubstrat auszeichnen. Sie konnte 2019 bei Hxh-5 und 2020 bei Hxh-8 nachgewiesen werden.

Amara tricuspidata kommt in Deutschland an ihre nördliche Verbreitungsgrenze (TRAUTNER 2017) und zeigt dabei zwei Teilareale im Osten und im Südwesten der BRD auf. In unserer Region liegen die Schwerpunktorkommen in der nördlichen Oberrheinebene, am Unteren Main und im Kraichgau. Sie gilt als seltene Art strukturreicher Feldfluren, wo sie vor allem trockene Säume besiedelt. Entsprechend wurde die Art in großer Zahl am Standort Hxh-5 an Blüten der Wegböschungen mit dem Streifnetz gefangen.

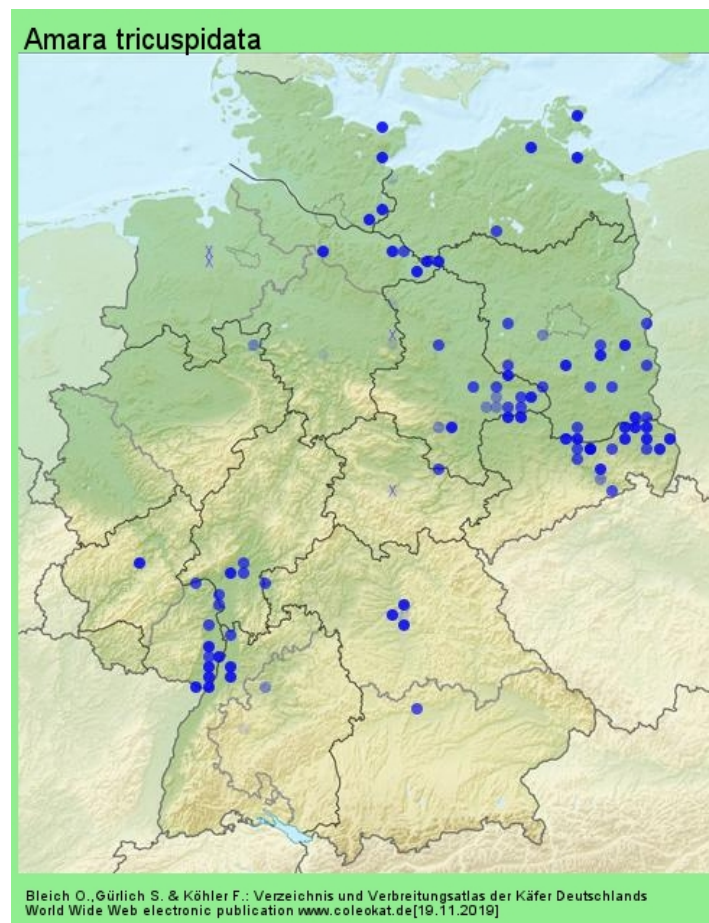


Abb. 21: Nachweise von *Amara tricuspidata* in Deutschland

Licinus depressus gilt in unserem Bundesland als vom Aussterben bedroht. Das Schwerpunktorkommen in Deutschland liegt in den östlichen Bundesländern, in Süddeutschland konzentrieren sich die Vorkommen auf die Flussniederungen von Oberrhein und Main sowie die Schwäbische Alb. Sie ist ein typischer Besiedler von sehr sandigen Lebensräumen wie Sandrasen, Kalkhalbtrockenrasen und Ackerbe-

gleitstrukturen. In der Vorderpfalz existieren nur wenige Nachweise von Flugsanddünen und sandigen, strukturreichen Ackerfluren. Ein Exemplar konnte in der Streuobstwiese Hxh-10 nachgewiesen werden.

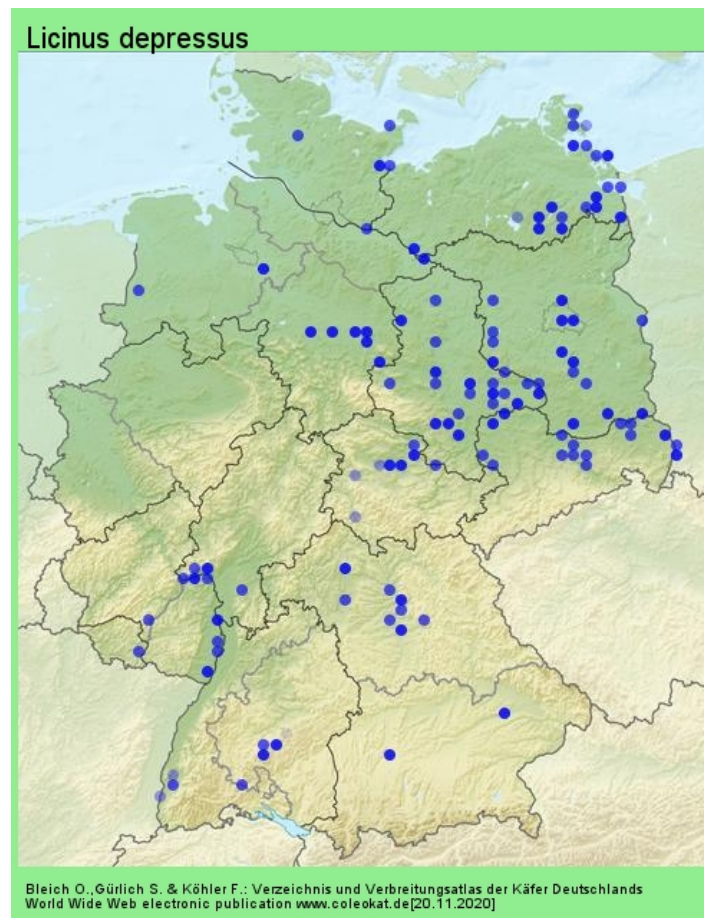


Abb. 22: Nachweise von *Licinus depressus* in Deutschland



Abb. 23: *Licinus depressus* (Foto: M. KITT)

In der Blühfläche am Windrad Hxh-5 wurde ein Tier der für unser Bundesland als sehr selten geltenden Art *Notiophilus substriatus* gefunden. Bundesweit kommt die

Art im nordwestdeutschen Tiefland recht häufig vor. Dort bewohnt sie bevorzugt Begleitstrukturen von Äckern und Wiesen sowie kurzlebige Ruderalfluren. Auch in Auwald und in Salzgrünland der Küsten kommt sie vor. Für die westlichen Mittelgebirge werden feuchte Hochstaudenfluren und Ufer angegeben (GAC 2009). Für Rheinland-Pfalz liegen keine Angaben zum Habitat vor. Die Art fehlt im benachbarten Baden-Württemberg und allen östlichen Bundesländern.

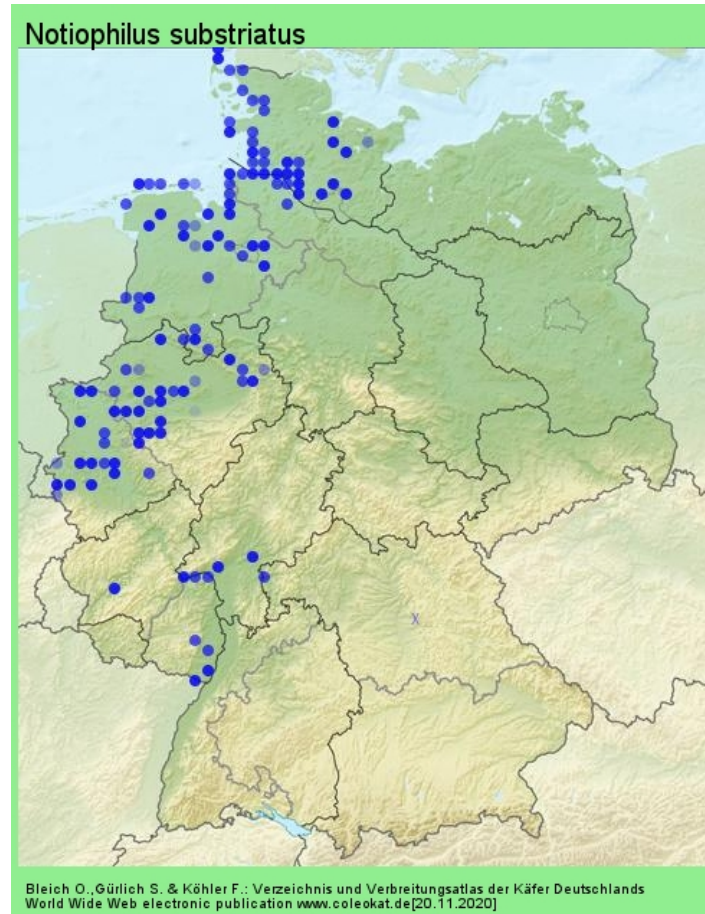


Abb. 24: Nachweise von *Notiophilus substriatus* in Deutschland.



Abb. 25: *Notiophilus substriatus* (Foto M. KIT)

Insgesamt wurden die meisten bestandsbedrohten und bemerkenswerten Arten des Jahres 2020 an den Standorten Hxh-5, Hxh-8 und Hxh-10 gefunden. Die beiden erstgenannten Standorte zeichnen sich durch teils offene Lößbodenbereiche mit Anschluss an ausgedehnte Böschungen (ruderales Saumstrukturen der Schotterflächen des Windrads), bzw. Gehölz-/Brachekomplexe aus. Letzterer Standort weist sehr extensiv gepflegte Magerrasenvegetation auf Lößboden auf und ist durch Obstbäume, Hecken und einzelne Rosengebüsche vertikal gut strukturiert.

Etwas weniger und vor allem allgemein verbreitetere Arten der Roten Listen fanden sich am Standort Hxh-9. Der Wildschutzstreifen hat sich seit einigen Jahren durch Sukzession zu einer Staudenflur entwickelt, deren Boden bereits stärkere Vegetationsdeckung aufweist. In Folge ziehen sich manche Arten der Feldfluren aus den stärker bewachsenen Bereichen zurück, andere Arten kommen hinzu.

Bestandsbedrohte Arten werden vermutlich in Folge der für das Untersuchungsgebiet Herxheim im Jahr 2021 geplanten Biodiversitätsmaßnahmen neue Strukturen besiedeln und ihre Bestände ausweiten können.

Verantwortlichkeitsarten

Für eine der gefundenen Arten lässt sich nach MÜLLER-MOTZFELD et al. (2004) eine besondere Verantwortlichkeit der Bundesrepublik ableiten. Dessen Verzeichnis von Verantwortungsarten wurde durch SCHMIDT & TRAUTNER (2016) überarbeitet. Aktuell wurden im Untersuchungsgebiet keine Verantwortlichkeitsarten nachgewiesen.

5.4 Arten- und Individuenbestand der Spinnen im Gesamtgebiet

Die Erfassung der Spinnen im Projekt „Effiziente Förderung der Artenvielfalt in ackerbaulich genutzten Landschaften“ ergab 2020 auf vier Untersuchungsflächen Nachweise von insgesamt 64 Spinnenarten mit 1.330 Individuen (s. Anhang, Tab. 14 und 15).

Die Zahl der Tiere ist damit nach einem Minimum im vergangenen Jahr von nur 501 Individuen wieder deutlich angestiegen, ist allerdings noch nicht so hoch wie im ersten Jahr der Erfassung auf dem Lößriedel 2018. Auch die Zahl der Arten hat sich wieder etwas erhöht. Insgesamt wurden in drei Erfassungsjahren bisher 117 Spinnenarten im Untersuchungsgebiet gefunden. Das entspricht rund 17 % der Spinnen in Rheinland-Pfalz (nach ARACHNOLOGISCHE GESELLSCHAFT 2021). Im Vergleich dazu konnten bereits im ersten Untersuchungsjahr in der Agrarlandschaft bei Trebbin (Brandenburg) 112 Spinnenarten nachgewiesen werden (KIELHORN 2016), in der Agrarlandschaft bei Weißensee (Thüringen) 107 Spinnenarten (KIELHORN 2015).

Der Artenbestand hat sich zwischen den Untersuchungsjahren erheblich verändert. Die Artenidentität nach JACCARD (1912) liegt zwischen 2018 und 2019 bei 37,5 % und zwischen den Artenspektren von 2019 und 2020 bei 34 %. Das hängt zum Teil mit dem Wechsel der Standorte zusammen. Es wurden 2019 und 2020 jeweils drei von vier Untersuchungsflächen erstmals untersucht. Dennoch lässt sich aus den Ergebnissen ableiten, dass ein großer Teil der Arten des Untersuchungsgebiets bis jetzt noch nicht erfasst wurde.

Im Artenbestand sind Spinnen aus 16 verschiedenen Familien vertreten. Die artenreichsten Familien sind die Wolfspinnen (Lycosidae) und die Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) mit jeweils 12 Arten. Danach folgen die Krabbspinnen (Thomisidae) mit neun und die Zwerg- und Baldachinspinnen (Linyphiidae) mit sieben Arten. Diese Verteilung ist ungewöhnlich. Zwergspinnen sind meist artenreicher vertreten als die anderen Spinnenfamilien.

Auf der Ebene der Individuen zeigt sich wie in den Vorjahren eine klare Dominanz von Wolfspinnen. Sie stellen 65 % der 2020 nachgewiesenen Tiere. Wolfspinnen sind große, laufaktive Spinnen, die in der Regel in Bodenfallenfängen einen großen Teil der Individuen ausmachen. An zweiter Stelle folgen die Plattbauchspinnen mit 15 % des Gesamtindividuenbestands. Zwerg- und Baldachinspinnen sind nicht nur im Artenspektrum, sondern auch bei den Individuen nur in geringer Zahl vertreten und stellen rund 5 % der Tiere.

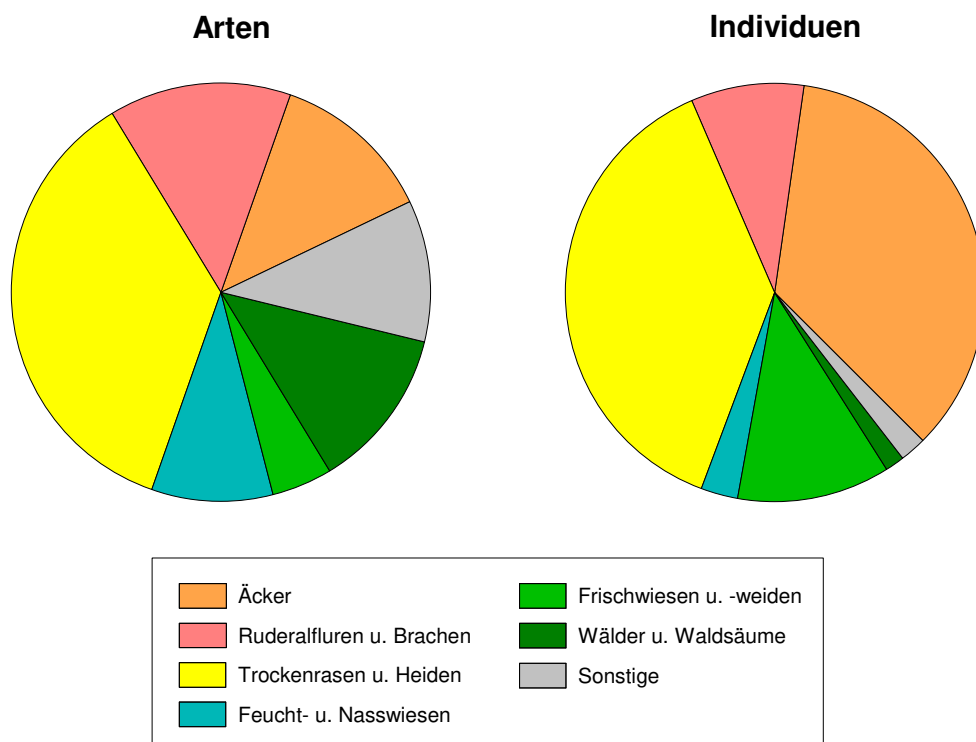


Abb. 26: Verteilung der nachgewiesenen Spinnenarten und Individuen auf die bevorzugten Lebensräume der Arten.

Die Zusammensetzung des Artenspektrums hat sich gegenüber dem Vorjahr in Hinblick auf die Habitatpräferenz der Arten deutlich verändert. Während 2019 noch Spinnen der Wälder und Waldsäume die größte Artengruppe bildeten (KIT & KIELHORN 2019), sind es nun Spinnen der Trockenrasen mit 36 % der Arten (Abb. 26 links). Spinnen der Ruderalfluren, der Äcker und der Wälder sind mit nahezu gleichen Artenzahlen vertreten.

Spinnen der Feuchtwiesen wurden mit sechs Arten nachgewiesen. Da keine Feuchtbiootope untersucht wurden, handelt es sich offenbar um Arten, die neben ihren Hauptvorkommen in feuchteren Lebensräumen auch in trockeneren Biotopen auftre-

ten können. Bei manchen Arten wie etwa der Krabbenspinne *Ozyptila simplex* sollte deshalb eine Änderung der Angabe zur Habitatpräferenz erwogen werden.

In der Verteilung der Individuen auf die bevorzugten Lebensräume ist der Anteil der Spinnen von Trockenrasen noch höher als bei den Arten und erreicht nahezu 38 % (Abb. 26 rechts). Deutlich gestiegen ist auf der Ebene der Individuen der Prozentsatz der ackertypischen Spinnen. Er liegt bei 35 %. Zusammen stellen die Spinnen dieser beiden Lebensräume 73 % des Individuenbestands. Auch der Anteil von Spinnen der Frischwiesen ist bei den Individuen deutlich höher als bei den Arten. Dagegen sind beispielsweise Spinnen der Wälder zwar mit 12,5 % der Arten nachgewiesen worden, stellen aber nur 1,5 % der Individuen.

Die häufigste Spinne ist im aktuellen Untersuchungsjahr die Wolfspinne *Pardosa agrestis* mit nahezu 26 % der Individuen. Diese charakteristische Art der Äcker erreicht die höchste Aktivitätsdichte auf Getreideäckern (HÄNGGI et al. 1995), kommt aber auch in anderen Feldkulturen und in Grünland vor. Ihre Nahrung besteht vor allem aus Blattläusen, Fliegen und Springschwänzen (NYFFELER & BENZ 1988). Nach BLICK et al. (2000) nimmt ihre Bindung an Ackerflächen und die Häufigkeit auf Äckern in Europa von West nach Ost mit zunehmender Kontinentalität zu. In Ungarn stellte sie bei den Untersuchungen von SAMU & SZINETÁR (2002) nahezu 40 Prozent der Spinnenfauna auf Äckern.

Im Untersuchungsgebiet erreichte *P. agrestis* die höchste Individuenzahl auf der Blühfläche Hxh-5. Noch recht zahlreich wurde sie auf den Standorten Hxh-8 und Hxh-9 nachgewiesen. Dagegen trat sie auf der Streuobstwiese Hxh-10 nur mit einem Individuum auf. Standorte mit dichter Grasflur und Beschattung durch Gehölze werden von *P. agrestis* gemieden.

An zweiter Stelle steht bei den häufigsten Arten ebenfalls eine Wolfspinne. *Xerolycosa miniata* ist eine weit verbreitete Spinne der Trockenrasen und Pionierfluren. In den Untersuchungen von BAUCHHENNS (1995) wurde *X. miniata* deutlich häufiger auf Sandböden als auf anderem Untergrund gefunden. Das muss nicht auf eine Präferenz für Sandböden hindeuten, sondern kann auch damit zusammenhängen, dass es sich bei der Art um einen Pionierbesiedler junger Standorte handelt. BLICK et al. (2000) und SAMU & SZINETÁR (2002) listen *X. miniata* nicht unter den häufigen Spinnenarten der Äcker auf.

Auf dem Herxheimer Lößriedel wurde *X. miniata* auf allen Standorten erfasst, zeigte aber eine klare Präferenz für den Wildschutzstreifen Hxh-9. Hier wurden über 80 % aller Tiere dieser Art gefangen. Möglicherweise stammen die Tiere von den angrenzenden Feldkulturen und nutzen den Wildschutzstreifen als Rückzugsraum.

Bereits im letzten Bericht wurde auf den Rückgang der Zwergspinne *Oedothorax apicatus* hingewiesen (KITT & KIELHORN 2019). Ihre Individuenzahl reduzierte sich auf dem Acker Hxh-2 von 2018 auf 2019 um 34 %. Im aktuellen Untersuchungsjahr lässt sich ein Rückgang der Individuenzahl auf der Blühfläche Hxh-5 gegenüber dem Vorjahr feststellen. *O. apicatus* ist eine typische Ackerspinne. Die zunehmend dichtere Vegetation der Blühfläche und das Mulchen führen wahrscheinlich dazu, dass die Art hier keine geeigneten Bedingungen mehr findet.

5.5 Spinnenfauna der einzelnen Untersuchungsflächen

Arten- und Individuenzahlen

Auf den vier Untersuchungsflächen wurden im Mittel 29 Spinnenarten nachgewiesen. Die höchste Artenzahl wurde auf der Fläche Hxh-10 mit 39 Arten erreicht (Abb. 27). Auf der Fläche wurden Obstbäume gepflanzt. Darüber hinaus grenzt sie an eine Schlehen/Weißdorn-Hecke. Das große Strukturangebot wirkt sich positiv auf die Artenzahl der Spinnen aus. Das lässt sich auch an der Artenzusammensetzung erkennen.

Allein fünf der Arten wurden bei Handaufsammlungen in höheren Straten der Vegetation gefangen. Es handelt sich dabei zum Teil um arboricole Arten, zum Teil um Spinnen, die in der Krautschicht leben. Der Artenbestand der Untersuchungsfläche zeichnet sich darüber hinaus durch einen besonders hohen Anteil von exklusiv auf dieser Fläche nachgewiesenen Spinnen aus. Fast die Hälfte der 39 Arten wurde aktuell nur auf Hxh-10 gefangen.

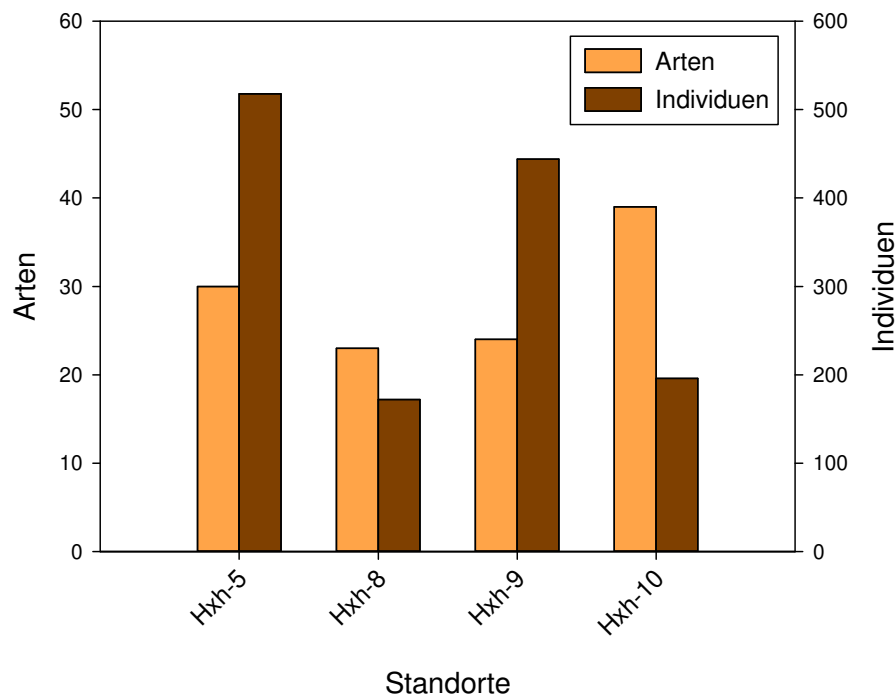


Abb. 27: Anzahl der Spinnenarten und Individuen auf den einzelnen Untersuchungsflächen (Nachweise aus Bodenfallen und Handaufsammlungen).

Die Blühfläche Hxh-5 steht mit 30 Arten an zweiter Stelle. Hier hat sich gegenüber dem Vorjahr die Artenzahl um 50 % erhöht und ist von 20 auf 30 Arten gestiegen. Das hat mit einer Veränderung in der Zusammensetzung der Fauna zu tun. Spinnen der Äcker sind weniger dominant, zusätzliche Arten der Trockenrasen und Ruderalfluren haben sich angesiedelt. Eine vergleichbare Entwicklung war bei den Laufkäfern zu beobachten.

Dagegen ist die Zahl der Spinnenarten an der Lößböschung Hxh-8 und in dem Wildschutzbereich Hxh-9 geringer als auf den übrigen Standorten. Ein großer Unterschied zeigt sich gegenüber den Laufkäfern vor allem bei der Lößböschung Hxh-8.

Dort wurde die höchste Artenzahl der Laufkäfer gefunden (Abb. 17). Bei den Spinnen wurde dagegen mit nur 23 Arten die niedrigste Artenzahl festgestellt.

Die Fläche ist für Laufkäfer wegen offener Bodenstellen und einem lockeren Oberboden besonders geeignet. Dazu kommt ein reichhaltiges Samenangebot für die spermatophagen Arten (s. Abb. 7). Auf die Spinnen wirken sich die einförmige Vegetationsstruktur der dominanten Melde und zusätzlich die Beschattung des Oberbodens weniger vorteilhaft aus.

Auf der Untersuchungsfläche Hxh-8 ist nicht nur die Artenzahl der Spinnen niedrig, die Individuenzahl ist hier ebenfalls geringer als auf den anderen Flächen (Abb. 27). Es wurden nur 172 Tiere erfasst. Das Maximum der Individuenzahlen wurde auf der Blühfläche Hxh-5 mit 518 Tieren erreicht. Auch auf dem Wildschutzstreifen Hxh-9 ist die Individuenzahl hoch.

In beiden Fällen sind die hohen Fangzahlen auf das eudominante Auftreten einer Wolfspinne zurückzuführen. Während auf der Blühfläche Hxh-5 die ackertypische *Pardosa agrestis* rund 46 % der Individuen stellt, ist auf dem Wildschutzstreifen Hxh-9 eine Wolfspinne der Trockenrasen eudominant. *Xerolycosa miniata* hat einen Anteil von 49 % am Gesamtfang dieser Untersuchungsfläche.

Die Verteilung der Spinnenindividuen nach den Habitatpräferenzen der Arten wird ebenfalls weitgehend von den besonders zahlreich auftretenden, dominanten Wolfspinnen bestimmt. Auf der Blühfläche Hxh-5 stellen Spinnen der Äcker wie im Vorjahr den größten Teil der Individuen (Abb. 28). Allerdings ist ihr Anteil von 80 auf 60 % gefallen. Außerdem hat sich die Dominanzhierarchie der Spinnengemeinschaft deutlich verändert.

Die Individuenzahl der 2019 dominanten Zwergspinne *Oedothorax apicatus* ist auf der Blühfläche Hxh-5 stark gesunken. Zugleich hat sich die Fangzahl der Wolfspinne *Pardosa agrestis* erheblich gesteigert. Beide Arten sind typische Spinnen der Äcker. Sowohl Spinnen der Trockenrasen wie Arten der Frischwiesen sind in größerer Zahl nachgewiesen worden. Auch ihr Anteil an der Spinnengemeinschaft ist gewachsen und erreicht jetzt jeweils rund 15 %.

Obwohl die Untersuchungsfläche Hxh-8 erst vor kurzem aus der Nutzung genommen wurde, ist der Anteil der ackertypischen Spinnen hier deutlich niedriger als auf der Blühfläche Hxh-5. Stattdessen bilden Spinnen der Trockenrasen mit 44 % die größte Gruppe unter den Individuen. Allerdings muss hier die geringe Gesamtfangzahl berücksichtigt werden.

Dagegen wurde auf dem Wildschutzstreifen Hxh-9 die zweithöchste Individuenzahl der Untersuchungsflächen erfasst. Der Prozentsatz von Spinnen der Trockenrasen erreicht durch die hohe Fangzahl von *Xerolycosa miniata* 65 % der Tiere. Für die ruderalen Staudenflur ist das nicht typisch. Die Tiere stammen möglicherweise von den angrenzenden Feldkulturen (s. oben).

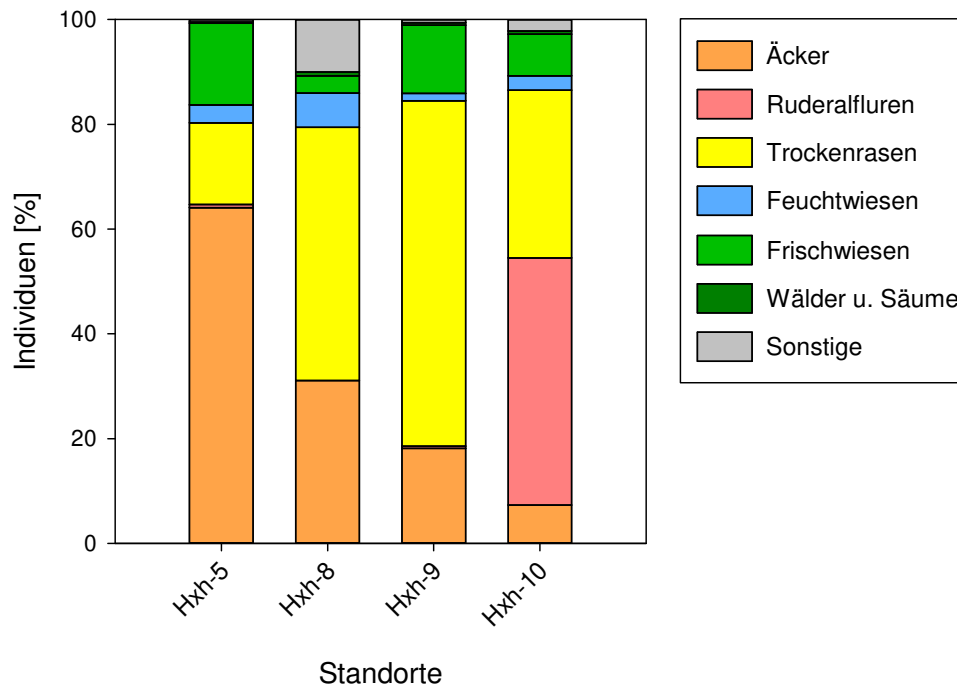


Abb. 28: Prozentuale Verteilung der Spinnenindividuen aus Bodenfallenfängen nach den bevorzugten Lebensräumen der Arten.

Die Zusammensetzung der Spinnengemeinschaft auf der Untersuchungsfläche Hxh-10 zeigt die stärksten Abweichungen von den übrigen Untersuchungsflächen. Ein wesentlicher Unterschied ist der hohe Anteil von Spinnen der Ruderalfluren, die auf den übrigen Flächen nur in geringer Zahl nachgewiesen wurden. Auf der Streuobstwiese erreichen sie einen Anteil von 43 %. Die dominante Art ist die Wolfspinne *Alopecosa cuneata*.

Alopecosa cuneata kam bereits 2018 auf der Untersuchungsfläche Hxh-1, einem Heckenstreifen mit Grünland und Obstbäumen, häufiger vor. Sie gilt als Art der Magerrasen, die aber auch frische und feuchte Wiesen, Waldränder, Heiden u. a. besiedelt (HÄNGGI et al. 1995).

Spinnenarten mit geringer Körpergröße können sich auch als ausgewachsene Tiere über den Fadenflug verbreiten. Sie sind in der Lage, nach Störungen ihres Lebensraums wie Überschwemmungen in Feuchtgebieten oder der Feldbearbeitung auf Äckern Gebiete schnell wieder zu besiedeln (LANG & PÜTZ 1999, THOMAS & JEPSON 1997). Deshalb wird der Anteil von Zwergspinnen an einer Spinnengemeinschaft als Indikator für die Störungsintensität auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche verwendet (BÜCHS 2012, KONRAD 2009). Wolfspinnen gelten als empfindlicher gegen Störungen. Auf Brachen und in Feldrainen ist deshalb der Anteil der Wolfspinnen in der Regel höher als auf Äckern.

Im vergangenen Jahr stellten Zwergspinnen auf dem Rübenacker Hxh-2 und der Blühfläche Hxh-5 mit 73 % bzw. 64 % die Mehrheit der Tiere. Im aktuellen Untersuchungsjahr sind Zwergspinnen dagegen mit 5 % des Gesamtfangs kaum vertreten. Daraus ergibt sich für die einzelnen Standorte ein sehr geringer Anteil der Zwergspinnen zwischen 1 % und 7 % der jeweiligen Individuenzahl (Abb. 29).

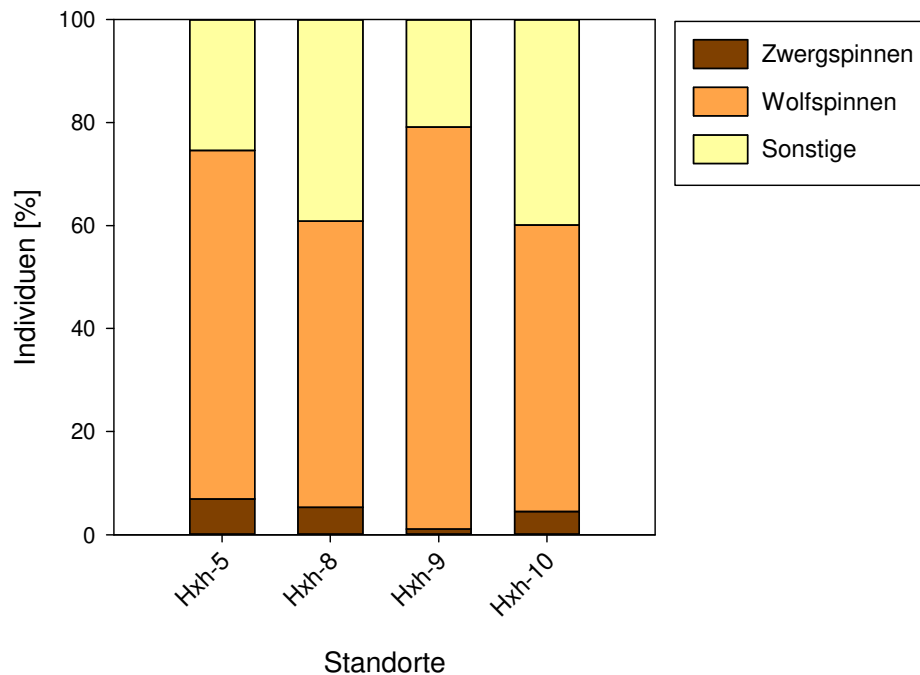


Abb. 29: Prozentuale Verteilung der Spinnenindividuen aus Bodenfallenfängen nach Zugehörigkeit zu den Familien Zwergspinnen (Linyphiidae) und Wolfspinnen (Lycosidae).

Zu erwarten wäre ein höherer Anteil von Zwergspinnen auf der Lößböschung Hxh-8, die kurz vorher noch bewirtschaftet wurde. Ihr Anteil liegt jedoch unter dem auf der Blühfläche Hxh-5. Auf den beiden Untersuchungsflächen mit dem geringsten Störungsgrad ist der Anteil der Zwergspinnen allerdings niedriger als auf den Blühflächen.

Auch der Anteil der Wolfspinnen lässt sich nur zum Teil mit dem unterschiedlichen Störungsgrad auf den Untersuchungsflächen in Übereinstimmung bringen. Sie stellen auf allen vier Flächen die größte Gruppe unter den Individuen mit 56 bis 78 % der Tiere. Zu erwarten wäre ein besonders hoher Anteil von Wolfspinnen auf der Streuobstwiese Hxh-10 und dem Wildschutzstreifen Hxh-9.

Auf der Streuobstwiese ist ihr Anteil jedoch nicht höher als auf der neu eingesäten Blühfläche an der Lößböschung. Offenbar ist die Familienzugehörigkeit allein nicht ausreichend für eine Zuordnung zu einer hohen oder niedrigen Störungstoleranz. So ist der hohe Anteil der Wolfspinnen auf der Fläche Hxh-5 auf eine typische Wolfspinne der Äcker zurückzuführen. Sie hat wahrscheinlich eine höhere Störungstoleranz als die Wolfspinne *Alopecosa cuneata*, die auf der Streuobstwiese Hxh-10 dominant auftrat.

Spinnen aus anderen Familien stellen auf der Blühfläche an der Lößböschung und in der Streuobstwiese fast 40 % der Individuen. Besonders zahlreich unter ihnen sind Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) und Krabbenspinnen (Thomisidae). Die meisten Plattbauchspinnen bevorzugen trockene, offene Lebensräume (GRIMM 1985), die genügend Versteckmöglichkeiten für die nachtaktiven Spinnen bieten. Krabbenspinnen sind Lauerjäger, die auf der Vegetation oder am Boden auf Beute warten.

5.6 Gefährdete und faunistisch bemerkenswerte Spinnenarten

Die Einordnung von Seltenheit und Gefährdung einer Art wird in der Checkliste und Roten Liste für den jeweiligen Bezugsraum niedergelegt. Für die meisten deutschen Bundesländer liegen Rote Listen vor. Es fehlen Listen für Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland (BLICK et al. 2016). Damit sind Aussagen zum regionalen Gefährdungsgrad der festgestellten Spinnenfauna des Herxheimer Lößbriedels nur eingeschränkt möglich. Um überhaupt eine Einschätzung vornehmen zu können, wurde hilfsweise die Rote Liste Baden-Württembergs herangezogen (NÄHRIG & HARMS 2003). Die Übertragbarkeit der dortigen Angaben ist aber zweifellos begrenzt. Die Erstellung einer Roten Liste der Spinnen von Rheinland-Pfalz wäre deshalb dringend erforderlich.

Im Herxheimer Lößbriedel wurden 2020 insgesamt 64 Spinnenarten erfasst. Davon stehen acht auf der Roten Liste Baden-Württembergs (Tab. 9), auf der Vorwarnliste werden weitere sechs Arten geführt. Die Vorwarnliste (Kategorie V) enthält Arten, die merkliche Rückgänge zeigen, aber aktuell noch nicht gefährdet sind. Die Bestände dieser Arten sollen beobachtet und weitere Rückgänge durch Schutz- und Hilfsmaßnahmen verhindert werden (LUDWIG et al. 2009).

Tab. 9: Fangzahlen der gefährdeten Spinnenarten und der Arten der Vorwarnliste im Untersuchungsgebiet – regionale und überregionale Rote-Liste-Einstufung (BW = Baden-Württemberg, D = Deutschland).

Art	RL BW	RL D	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Cheiracanthium campestre</i>	2	G				1
<i>Haplodrassus dalmatensis</i>	2	V	2			
<i>Zelotes exiguus</i>	2	G	1			
<i>Steatoda albomaculata</i>	3	G	2	2		
<i>Synema globosum</i>	3	*				1
<i>Walckenaeria capito</i>	3	G	1			
<i>Zelotes erebeus</i>	3	V			1	
<i>Zelotes longipes</i>	3	*	1			
<i>Drassyllus praeficus</i>	V	*	43	24	54	19
<i>Liocranoeca striata</i>	V	*	1		1	
<i>Scotina celans</i>	V	*				1
<i>Thanatus striatus</i>	V	V			1	
<i>Xerolycosa miniata</i>	V	*	23	25	216	3
<i>Xysticus acerbus</i>	V	*				4
Arten Rote Liste BW	8		5	1	1	2
Arten Rote Liste D		4	3	1	-	1
Arten Vorwarnliste BW	6		3	2	4	4

Überregional werden vier Arten in der Roten Liste Deutschlands einer Gefährdungskategorie zugeordnet (Tab. 9). Sie alle wurden in die Kategorie G eingestuft. In dieser Kategorie stehen Arten, die selten gefunden werden oder schwer nachzuweisen sind. Darüber hinaus liegen Hinweise auf eine Gefährdung vor, die aber nicht für eine Angabe der Stärke der Gefährdung ausreichen.

Der Anteil bedrohter Arten in der Spinnenfauna der Untersuchungsflächen ist gegenüber den vergangenen Untersuchungsjahren gestiegen. Während er 2018 und 2019 auf dem Lößriedel bei 3,5 – 5,3 % lag, stehen nun 12,5 % der der Arten auf der regionalen Roten Liste Baden-Württembergs. Auch der Anteil der überregional bedrohten Arten ist von 1,2 % bzw. 1,8 % auf mehr als 6 % gestiegen. Von acht regional gefährdeten Arten wurden nur zwei bereits in den vorangegangenen Untersuchungsjahren im Gebiet gefunden, sechs Arten wurden erstmals nachgewiesen.

Die Verteilung der Rote-Liste-Arten zeigt einen deutlichen Schwerpunkt auf der Blühfläche Hxh-5. Hier wurden sowohl die meisten regional bedrohten wie auch überregional bedrohten Arten gefunden (Tab. 9). Die geringste Zahl von Rote-Liste-Arten wurde auf dem Wildschutzstreifen Hxh-9 nachgewiesen.

Die Habitatpräferenzen der bedrohten Arten zeigen, dass es sich überwiegend um Spinnen der Trockenrasen und Halbtrockenrasen handelt. Die Plattbauchspinne *Haplodrassus dalmatensis* kommt bevorzugt in trockenen Ruderalfluren, aber auch in Trockenrasen vor. *Zelotes exiguus*, ebenfalls eine Plattbauchspinne, tritt in offenen, trockenen Lebensräumen mit scherbigen Bodenauflagen wie Kalkpionierrasen auf. Unklar ist die Zuordnung von *Synema globosum*. Diese auffällige Krabbenspinne lauert einerseits in Blüten auf Beute, andererseits wird sie regelmäßig auf Bäumen gefunden.

Nachfolgend werden nähere Angaben zur Verbreitung und Ökologie der Dornfingerspinne *Cheiracanthium campestre* und der Plattbauchspinne *Zelotes exiguus* gemacht.

***Cheiracanthium campestre* LOHMANDER, 1944**

Dornfingerspinnen sind vor allem durch die Ausbreitung des Ammen-Dornfingers *Cheiracanthium punctorium* und das damit verbundene Medienecho in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt (KNOFLACH 2009). Weniger bekannt ist, dass in Deutschland zehn weitere Dornfinger-Arten vorkommen. Unter ihnen befinden sich sehr seltene und bedrohte Arten (vgl. MERKENS & WUNDERLICH 2000, SACHER & BREINL 1999).

Der Gelbe Dornfinger *Cheiracanthium campestre* ist nach BLICK et al. (2016) in Deutschland selten, es wird von einer Gefährdung ausgegangen, die aber nicht genauer zu fassen ist (Kategorie G). In Baden-Württemberg gilt die Art als stark gefährdet. Die meisten Nachweispunkte des Gelben Dornfingers liegen im Nordosten Deutschlands (Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg). Eine kleinere Zahl von Funden stammt aus dem Oberrheinischen Tiefland (Abb. 30).

Die Art kommt hauptsächlich in Trockenrasen und trockenen, mageren Grasfluren vor (MALTEN et al. 2005, MILASOWSKY & HEPNER 2019), wurde aber auch auf Brachen (RATSCHKER & ROTH 2000), in Feldsäumen (AL HUSSEIN 2002) und Dünengebieten nachgewiesen (GAJDOŠ & TOFT 2002).

Im Herxheimer Lößriedel wurde ein Männchen des Gelben Dornfingers auf der Streuobstwiese Hxh-10 am 19.05.2020 mit Bodenfallen gefangen.

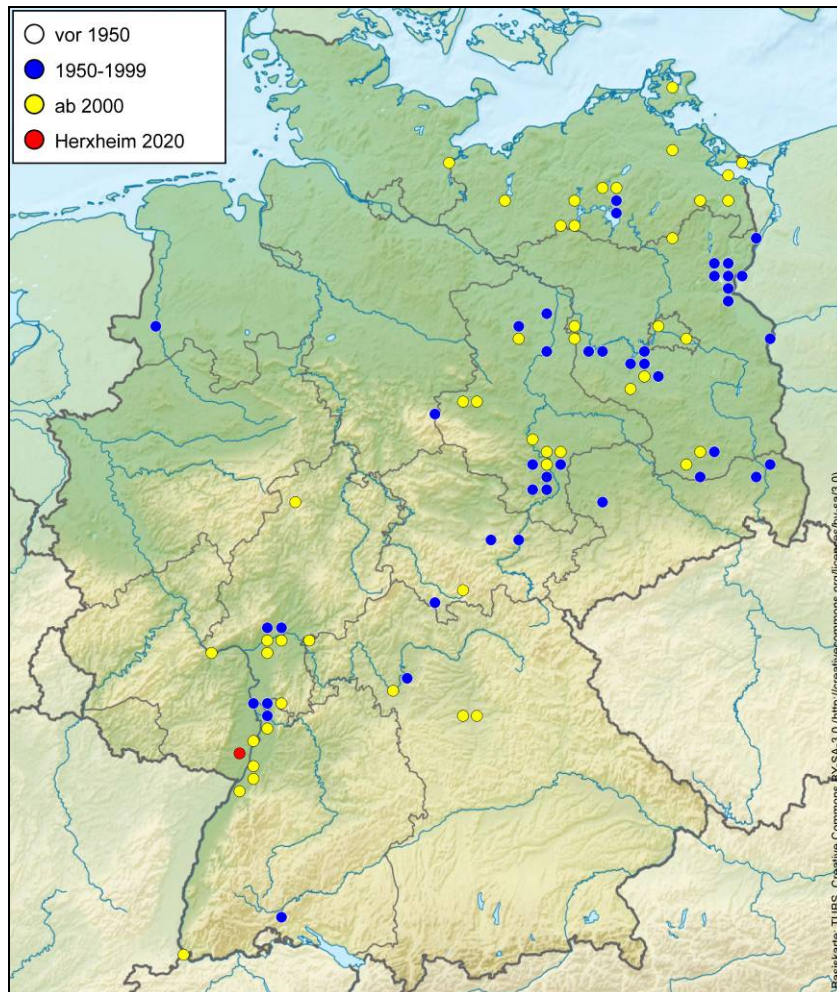


Abb. 30: Nachweise der Dornfingerspinne *Cheiracanthium campestre* in Deutschland. Rasterkarte nach dem Atlas der Spinnentiere Europas (ARACHNOLOGISCHE GESELLSCHAFT 2021), ergänzt.

***Zelotes exiguus* (MÜLLER & SCHENKEL, 1895)**

Die Felsheiden-Schwarzspinne ist die kleinste einheimische Art in der Gattung *Zelotes*. Sie kommt in trockenen, sonnenexponierten Lebensräumen vor, darunter Felsheiden, lichte Kiefernwälder, Flechtenrasen auf Sandböden (GRIMM 1985) und Geröllhalden (RŮŽIČKA 2000). SACHER (2002) schlug sie für Sachsen-Anhalt als kennzeichnende Tierart der FFH-Lebensraumtypen 6110 (Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen), 6130 (Schwermetallrasen) und 6210 (Naturnahe Kalk-Trockenrasen) vor. Die Art wird aber auch in oligotrophen Mooren gefunden (RUPP 1999, eigene Daten). Sowohl in Mooren wie in exponierten Standorten auf mineralischem Untergrund kommt es im Tagesverlauf zu extremen Temperaturschwankungen.

Die wenigen Nachweise von *Zelotes exiguus* in Deutschland reichen vom Südwesten über Mitteldeutschland bis in den Südosten Brandenburgs (Abb. 31). Nur dort kommt die Felsheiden-Schwarzspinne im Norddeutschen Tiefland vor. Das ist möglicherweise auf das mehr kontinental geprägte Klima in der Region zurückzuführen.

In der Roten Liste Deutschlands wird die Felsheiden-Schwarzspinne wie der Gelbe Dornfinger in der Kategorie G (Gefährdung unbekannten Ausmaßes) geführt. In Baden-Württemberg gilt sie als stark gefährdet.

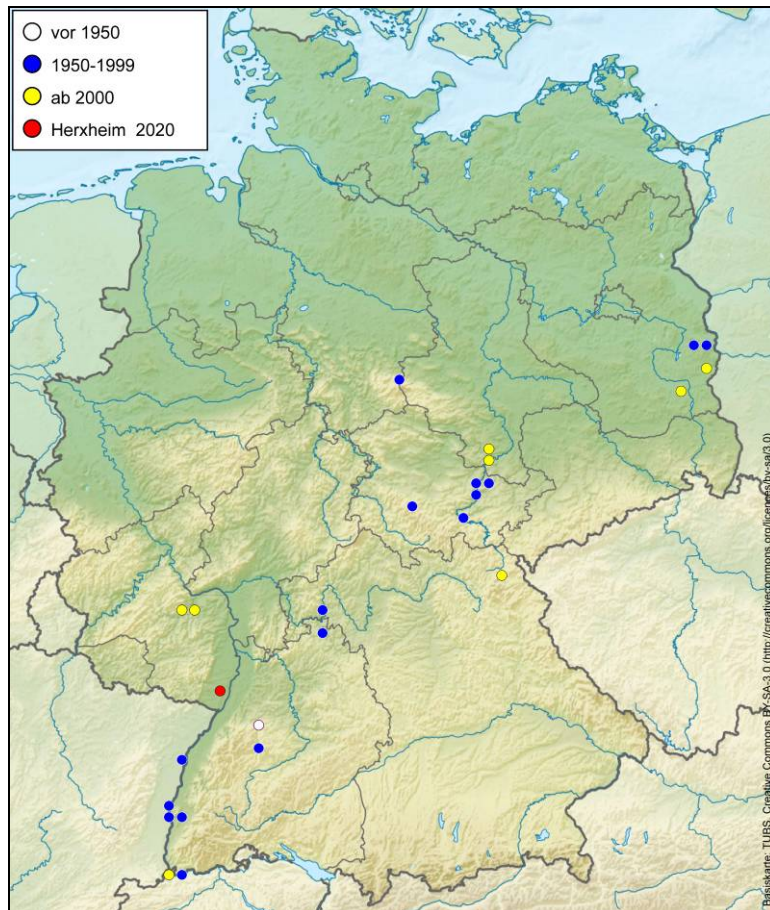


Abb. 31: Nachweise der Plattbauchspinne *Zelotes exiguus* in Deutschland. Rasterkarte nach dem Atlas der Spinnentiere Europas (ARACHNOLOGISCHE GESELLSCHAFT 2021), ergänzt.

Im Rahmen des EFA-Projekts wurde *Z. exiguus* 2020 erstmals nachgewiesen. Ein Männchen der Art wurde auf der Blühfläche Hxx-5 in Bodenfallen gefangen. Die Blühfläche selbst ist für die Felsheiden-Schwarzspinne kein gut geeigneter Lebensraum. Möglicherweise kommt sie in den Randbereichen der geschotterten Zufahrt zu der Windkraftanlage vor.

Gesetzlicher Schutz und nationale Verantwortlichkeit

Der Gesetzgeber hat in der Bundesartenschutzverordnung einige Tiergruppen pauschal unter Schutz gestellt, egal wie häufig oder selten bestimmte Arten sind. Anscheinend wurde nicht berücksichtigt, dass Spinnen als Nützlinge eine für den Menschen wichtige Rolle im Ökosystem spielen. Es sind nur fünf Spinnenarten in Deutschland besonders oder streng geschützt. Das sind weniger als ein Prozent der nahezu 1.000 Arten, die in Deutschland vorkommen. Im Untersuchungsgebiet wurden keine gesetzlich geschützten Spinnenarten nachgewiesen.

Für Arten nationaler Verantwortlichkeit hat Deutschland international eine besondere Verantwortlichkeit, weil sie nur in Deutschland vorkommen oder weil ein hoher Anteil der Weltpopulation in Deutschland vorkommt. Der Schutz von Populationen dieser Arten ist Teil der Nationalen Biodiversitätsstrategie. Nach BLICK et al. (2016) kommt Deutschland für 69 Spinnenarten eine besondere Verantwortlichkeit zu. Keine dieser Arten wurde bisher im Untersuchungsgebiet gefunden.

6 Bewertung

6.1 Laufkäfer

Zur Bewertung der Untersuchungsflächen wurden die Artenzahlen, die Zahl der regional und national gefährdeten Arten, die Individuenzahlen bestimmter Lebensräume bewohnender Tiere sowie die exklusiven Vorkommen von Arten herangezogen, was zu folgender Einstufung führt:

Hxh-5

Wertstufe III – regionale Bedeutung für den Schutz von Laufkäfern (mit Aufwertungstendenz)

- die Artenzahl ist im mittleren bis hohen Bereich, Vorkommen einiger sehr seltener und regional bedeutender Laufkäferarten (*Amara tricuspidata*, *Notiophilus substriatus*)
- das Bodensubstrat und die klimatischen Bedingungen sind günstig, die Lage in Verbindung mit Schotterflächen und Hochstaudenfluren im Umfeld (WKA) wirkt sich positiv aus
- günstig ist die bereits dreijährige Nutzung als Blühfläche mit zwischenzeitlicher Bodenbearbeitung

Hxh-8

Wertstufe III – regionale Bedeutung für den Schutz von Laufkäfern (mit Aufwertungstendenz)

- die Artenzahl ist im hohen Bereich, Vorkommen einiger sehr seltener und regional bedeutender Laufkäferarten (*Amara tricuspidata*, *Broscus cephalotes*)
- das Bodensubstrat und die klimatischen Bedingungen sind günstig, die Lage mit Anbindung an einen größeren Böschungs-/Gehölz-/Brachekomplex wirkt sich positiv aus
- günstig ist die dauerhafte Existenz der Grasböschung

Hxh-9

Wertstufe III – noch regionale Bedeutung für den Schutz von Laufkäfern

- die Artenzahl ist im mittleren Bereich, Vorkommen einiger seltener und regional bedeutender Laufkäferarten (*Amara tricuspidata*)
- das Bodensubstrat und die klimatischen Bedingungen sind günstig, die isolierte Lage ist ungünstig auf das Artenspektrum
- Bedeutung als Vernetzungsstruktur
- angepasste Pflegeänderungen könnten zu einer Aufwertung führen

Hxh-10

Wertstufe III – regionale Bedeutung für den Schutz von Laufkäfern

- die Artenzahl ist im mittleren Bereich, Vorkommen einiger sehr seltener und regional bedeutender Laufkäferarten (*Licinus depressus*)
- bestimmende Faktoren sind sandiger Lößboden und die Verzahnung mit Gehölzstrukturen (Hecken, Obstbäume, Gebüsche)
- angepasste Pflegeänderungen könnten zu einer Aufwertung führen

Tab. 10: Zusammenfassung der Ergebnisse und Bewertung.

	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
Artenzahl	35	37	30	26
Rote Liste R-P	5	6	2	2
Rote Liste D	1	1	2	3
Bewertungsstufe	III	III	III	III

6.2 Spinnen

Die Bewertung der Untersuchungsflächen wird auf der Basis der Artenzahlen und der Zahl der regional und überregional bedrohten Arten sowie von Arten der Vorwarnliste vorgenommen. Da keine Rote Liste des Landes Rheinland-Pfalz vorliegt, wurde die Rote Liste Baden-Württembergs herangezogen. Die Bewertungen stehen deshalb unter dem Vorbehalt einer eingeschränkten Übertragbarkeit der Gefährdungseinstufungen.

Die Spinnenfauna weist im aktuellen Untersuchungsjahr mit 64 Arten einen mittleren Artenreichtum auf. Auch die bisher in drei Jahren für den Herxheimer Lößriedel ermittelte Gesamtzahl von 117 Arten liegt im mittleren Bereich. In der Agrarlandschaft bei Trebbin (Brandenburg) konnten bereits im ersten Untersuchungsjahr 112 Spinnenarten nachgewiesen werden. Der Lößriedel wurde gerade wegen der relativen Strukturarmut ausgewählt, um Verbesserungen durch biodiversitätsfördernde Maßnahmen gut feststellen zu können. Dementsprechend war auch in den ersten Jahren des Projekts mit niedrigen Artenzahlen zu rechnen.

Bemerkenswert ist der Anstieg der Nachweise von Rote-Liste-Arten von 2019 zu 2020. Sie wurden vor allem auf der Blühfläche Hxh-5 nachgewiesen. Die Blühfläche wird deshalb als regional bedeutsam für den Schutz der Spinnenfauna eingestuft (Tab. 11). Bei den wertgebenden Arten handelt es sich überwiegend um Spinnen trockener, offener Lebensräume.

Tab. 11: Zusammenfassung der Ergebnisse der Spinnenerfassung und Bewertung der Untersuchungsflächen.

	Gesamt	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
Artenzahl	64	30	23	24	39
Rote Liste BW	8	5	1	1	2
Rote Liste D	4	3	1	-	1
Vorwarnliste BW	6	3	2	4	4
Bewertungsstufe		III	II	II	III

Die Streuobstfläche Hxh-10 wird aufgrund der vergleichsweise hohen Artenzahl und der Nachweise von zwei regional und einer national bedrohten Art ebenfalls als eingeschränkt wertvoll eingestuft. Der Gehölzbestand der Fläche bietet Ansiedlungsmöglichkeiten für Spinnen der höheren Straten der Vegetation.

Die Artenzahlen der beiden übrigen Standorte Lößböschung (Hxh-8) und Staudenflur (Hxh-10) sind niedrig. Zusätzlich ist auch die Individuenzahl der Lößböschung gering. Dennoch wurden auf beiden Standorten Rote-Liste-Arten nachgewiesen. Sie haben deshalb eine mittlere Bedeutung für den Schutz der Spinnenfauna.

Die Bewertung der Untersuchungsflächen mit Hilfe der Spinnenfauna deckt sich zum Teil mit derjenigen auf Basis der Laufkäfer, weicht aber auch in einigen Fällen deutlich ab. Das hängt mit den unterschiedlichen Ansprüchen beider Tiergruppen zusammen. Während Laufkäfer junge Ackerbrachen und frisch angelegte Blühflächen mit hohen Artenzahlen besiedeln, sind Spinnen stärker auf eine strukturreiche Vegetation angewiesen.

7 Abschließende Beurteilung

Mit der Untersuchung der Laufkäfer- und Spinnenfauna der Agrarlandschaft in der Region Südpfalz im Laufe der Jahre 2016 bis 2020 konnte eine aussagekräftige Grundlage für die zukünftige Bewertung von Maßnahmen zur Verbesserung der Biodiversität in Agrargebieten geschaffen werden.

Bisher wurde deutlich, dass Blühstreifen und Blühflächen sowie vorhandene Landschaftsstrukturen einen Beitrag zur Förderung seltener und bestandsbedrohter Laufkäfer- und Spinnenarten liefern können, sofern diese Arten in der Umgebung vorkommen aufweisen.

Die 2020 nachgewiesenen, landesweit gefährdeten und seltenen Carabiden und Spinnen wurden vor allem in Bereichen mit Lößböden gefunden, die – zumindest teilweise – noch eine lückige Vegetation mit offenen Bodenbereichen aufwiesen und somit den Lebensraumtypen „Magerrasen“ und „trockenwarme Ruderalflur“ entsprachen oder vertikale Strukturen in Form von Gehölzen und Gebüsch aufwiesen. Konkret waren dies eine Blühfläche, eine Grasböschung sowie eine Streuobstwiese über Magerrasen.

Erneut wurde deutlich, dass eine Anbindung von Blühstreifen und Landschaftselementen an vorhandene, ältere Landschaftsstrukturen und eine räumliche Nähe zu diesen die Biodiversität deutlich verbessert. Eine weitere Verbesserung ist zu erwarten, wenn auf den Zielflächen kleine Senken eingebracht (und damit der Feuchtegrad des Oberbodens verändert wird), Abbruchkanten angelegt sowie kleinflächig weitere Strukturelemente (Totholz, Steinhäufen) eingebracht werden. In gehölzfreien Bereichen kann die Pflanzung einzelner Gehölzgruppen zu einer Aufwertung führen.

Tendenziell konnte auch im Jahr 2020 festgestellt werden, dass dauerhaft existierende Blühstreifen mit dem zunehmenden Schließen der Vegetationsdecke eine rückläufige Artenvielfalt aufweisen. Es ist daher zu empfehlen, bereits seit längerer Zeit existierende Staudenfluren in Teilen ab und zu umzubrechen und neu einzusäen bzw. der Sukzession zu überlassen. Minimal gepflegtes Dauergrünland (Streuobstwiesen, Grünstreifen am Ottersheimer Weg) könnte durch eine extensive Beweidung aufgewertet werden.

8 Zusammenfassung

In der Agrarlandschaft östlich von Herxheim wurde im Jahr 2020 auf vier Standorten die Laufkäfer- und Spinnenfauna mit Bodenfallen und Handfängen erfasst. Untersucht wurden eine Blühfläche (Hxh-5), eine Böschung (Hxh-8), eine Staudenflur (Hxh-9) und eine Streuobstwiese (Hxh-10).

Bereits seit 2016 wurden entsprechende Erfassungen in der Region Südpfalz bei Hochstadt, Hayna und Herxheim durchgeführt (KIT & KIELHORN 2017, 2018, 2019). Insgesamt konnten in diesem Zeitraum 115 Laufkäferarten nachgewiesen werden, was als sehr hohe Artenzahl für die Region einzustufen ist. Die Zahl der Spinnenarten ist mit 156 Arten ebenfalls hoch. Auf dem Herzheimer Lößriedel wurden innerhalb von drei Jahren 117 Spinnenarten gefunden. Der Artenzuwachs von Jahr zu Jahr weist darauf hin, dass die Spinnenfauna des Lößriedels noch nicht vollständig erfasst wurde.

Im Untersuchungsgebiet von Herxheim wurden im Jahr 2020 60 Laufkäferarten und 64 Spinnenarten nachgewiesen, das entspricht rund 16 % der aus Rheinland-Pfalz bekannten Laufkäfer und 9 % der Spinnenarten. Die geringste Artenzahl wurde bei den Laufkäfern auf der Streuobstwiese gefunden, die höchste Zahl an der Lößböschung. Mittlere Artenzahlen wiesen die Blühfläche und die Staudenflur auf.

Anders als bei den Laufkäfern wurde die höchste Artenzahl der Spinnen auf der Streuobstwiese gefunden. Das große Strukturangebot auf der Untersuchungsfläche wirkt sich positiv auf die Artenzahl der Spinnen aus. An zweiter Stelle folgt die Blühfläche, bei der gegenüber dem Vorjahr eine deutliche Steigerung der Artenzahl zu verzeichnen ist. Niedrige Artenzahlen wurden auf der Lößböschung und der Staudenflur erreicht.

In der Roten Liste von Rheinland-Pfalz und der Vorwarnliste sind 15 der gefundenen Laufkäferarten (25 %) verzeichnet, bundesweit in der Roten Liste und der Vorwarnliste verzeichnet sind sieben Arten (11,7 %). Besonders hervorzuheben sind mehrere für die Region seltene Arten. Das Gebiet ist mit seinen Landschaftselementen und - zumindest zeitweise - extensiv bewirtschafteten Flächen somit als regional bedeutend für die Artengruppe der Laufkäfer einzustufen.

Rheinland-Pfalz zählt zu den wenigen Bundesländern, in denen keine Rote Liste der Spinnen vorliegt. Für die Auswertung wurde deshalb auf die Rote Liste des Nachbarlands Baden-Württemberg zurückgegriffen. Danach gelten acht Arten (12,5 %) regional als bedroht, weitere sechs Arten werden auf der Vorwarnliste geführt (zusammen 22 %). Auf der Roten Liste Deutschlands stehen vier Spinnenarten des Lößriedels. Gegenüber den vorhergehenden Untersuchungsjahren ist eine deutliche Steigerung der Artenzahlen regional und überregional bedrohter Spinnenarten zu verzeichnen. Das Untersuchungsgebiet ist für den Schutz der Spinnenfauna von regionaler Bedeutung.

Seltene, anspruchsvolle und bestandsbedrohte Laufkäfer waren vor allem in der auf Lößboden angelegten Blühfläche am Windrad (Hxh-5) und der Lößböschung (Hxh-8) nachzuweisen, wo kleinflächig lückige Vegetation, offene Bodenstellen und Anbindung an Saumstrukturen vorhanden waren. Einen besonderen Laufkäferfund wies auch die Streuobstfläche Hxh-10 auf.

Die Spinnengemeinschaft der Blühfläche am Windrad (Hxh-5) zeichnete sich ebenfalls durch eine besonders hohe Zahl von bedrohten Arten aus, sowohl auf regionaler wie nationaler Ebene. Anders als bei den Laufkäfern waren dagegen an der Lößböschung sowohl die Gesamtartenzahl wie auch die Zahl der bedrohten Arten niedrig.

Einen hohen Einfluss auf die Zusammensetzung und die Gesamtartenzahlen der Lebensgemeinschaften von Laufkäfern und Spinnen im Untersuchungsgebiet haben an Blühflächen anschließende Wegeböschungen sowie Lößböschungen im Verbund mit Gehölz-Brachekomplexen. Von weiterer Bedeutung sind Magerrasen in Verbindung mit Hecken und Gebüsch. Dauerhafte Staudenfluren inmitten der Ackerlandschaft haben vor allem eine wichtige Vernetzungsfunktion, während sie zur Gesamtartenvielfalt einen geringeren Beitrag leisten.

Im Rahmen von Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft scheinen die Blühstreifen und Blühflächen einen hohen Beitrag zu leisten. Zur weiteren Steigerung der Biodiversität und Entwicklung von Laufkäfer- und Spinnenzönonen mit einem hohen Anteil seltener Arten müssen in den nächsten Jahren noch verschiedene zusätzliche Maßnahmen – z.B. Veränderungen im Bodenrelief mit Herstellung periodisch nasser aber auch trockener Bereiche, Schaffung und Erhaltung lückiger Teilflächen, Strukturanreicherung, Verbesserungen in angrenzenden Landschaftselementen - entwickelt und getestet werden. Im Jahr 2021 sollen weitere Flächen, die durch entsprechende Maßnahmen aufgewertet werden sollen, in die Untersuchung mit einbezogen werden.

9 Literatur

- AL HUSSEIN, I. A. (2002): Einfluss vierjähriger ökologischer Landbewirtschaftung auf Spinnenzönosen (Arachnida, Araneae) - dargestellt am "Ökohof Seeben" in Halle (Saale). *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz* 35: 201-219.
- ALMQUIST, S. (2005): Swedish Araneae, part 1 – families Atypidae to Hahniidae (Linyphiidae excluded). *Insect Systematics & Evolution Supplement* 62: 1-284.
- ALMQUIST, S. (2006): Swedish Araneae, part 2 – families Dictynidae to Salticidae. *Insect Systematics & Evolution Supplement* 63: 185-601.
- ANDERLIK-WESINGER, G., J. BARTHEL, J. PFADENHAUER & H. PLACHTER (1996): Einfluss struktureller und floristischer Ausprägungen von Rainen in der Agrarlandschaft auf die Spinnen (Araneae) der Krautschicht. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 26: 711-720.
- ARACHNOLOGISCHE GESELLSCHAFT (2021): Atlas der Spinnentiere Europas (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Amblypygi, Solifugae, Scorpiones, Schizomida). Internet: <http://atlas.arages.de/>
- BAARS, M. A. (1979): Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. *Oecologia* 41: 25-46.
- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 46: 259-266.
- BARNDT, D., S. BRASE, M. GLAUCHE, H. GRUTTKE, B. KEGEL, R. PLATEN & H. WINKELMANN (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). In: A. AUHAGEN, R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.), *Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Sonderheft* 6: 243-275.
- BARTHEL, J. (1998): Entwicklung von Indikationsverfahren durch Langzeitbeobachtungen und deren Eignung für den Naturschutz am Beispiel von Spinnen (Araneae). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 58: 161-190.
- BAUCHHENSS, E. (1995): Die epigäische Spinnenfauna auf Sandflächen Nordbayerns (Arachnida: Araneae). *Zoologische Beiträge N. F.* 36: 221-250.
- BLICK, T., L. PFIFFNER & H. LUKA (2000): Epigäische Spinnen auf Äckern der Nordwest-Schweiz im mitteleuropäischen Vergleich (Arachnida: Araneae). *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* 12: 267-276.
- BLICK, T., O.-D. FINCH, K. H. HARMS, J. KIECHLE, K.-H. KIELHORN, M. KREUELS, A. MALTEN, D. MARTIN, C. MUSTER, D. NÄHRIG, R. PLATEN, I. RÖDEL, M. SCHEIDLER, A. STAUDT, H. STUMPF & D. TOLKE (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnen (Arachnida: Araneae) Deutschlands. 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): 383-510.
- BOHAN, D. A., A. BOURSALT, D. R. BROOKS & S. PETIT (2011): National-scale regulation of the weed seedbank by carabid predators. *Journal of Applied Ecology* 48: 888-898.
- BÜCHS, W. (2012): Bewertung der Evertabraten-Biodiversität landwirtschaftlicher Nutzflächen - Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung biotischer Elemente als Indikatoren für Biodiversität der Agrarlandschaft. *Julius-Kühn-Archiv* 436: 44-53.
- BURMEISTER, J. & C. WAGNER (2014): Der Einfluss von Blühflächen auf epigäisch lebende Arthropoden. *Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft* 1/2014: 65-77.
- BUSKIRK, J. van & Y. WILLI (2004): Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land. *Conservation Biology* 18: 987-994.
- CLOUGH, Y., A. KRUESS, D. KLEIJN & T. TSCHARNTKE (2005): Spider diversity in cereal fields: comparing factors at local, landscape and regional scales. *Journal of Biogeography* 32: 2007-2014.
- CUSHING, P. E. (2012): Spider-ant associations: an updated review of myrmecomorphy, myrmecophily, and myrmecophagy in spiders. *Psyche* 2012: 1-23.
- DESENDER, K. & R. BOSMANS (1998): Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on set-aside fields in the Campine region and their importance for nature conservation in Flanders (Belgium). *Biodiversity and Conservation* 7 (11): 1485-1493.
- DUELLI, P., M. STUDER & E. KATZ (1990): Minimalprogramme für die Erhebung und Aufbereitung zoökologischer Daten als Fachbeiträge zu Planungen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 32: 211-222.

- DUFFEY, E. (1998): Aerial dispersal in spiders. In: P. A. SELDEN (ed.), Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997, 187-191. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks.
- FREUDE, H. K., W. HARDE & G.A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2 (Adephaga I). Krefeld, 320 S.
- GAC - Gesellschaft für angewandte Carabidologie (Hrsg.) (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands - Wissensbasierter Katalog. Angewandte Carabidologie Supplement 5, 45 S + CD.
- GAJDOŠ, P. & S. TOFT (2002): Distinctiveness of the epigeic spider communities from dune habitats on the Danish North Sea coast. In: S. TOFT & N. SCHARFF (eds.), European Arachnology 2000, Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, 223-228. Aarhus University Press, Aarhus.
- GARDINER, M. M., D. A. LANDIS, C. GRATTON, N. SCHMIDT, M. O'NEAL, E. MUELLER, J. CHACON & G. E. HEIMPEL (2010): Landscape composition influences the activity density of Carabidae and Arachnida in soybean fields. Biological Control 55 (1): 11-19.
- GHARADJEDAGHI, B., E. KEMPER, E. MÖLTGEN-GOLDMANN, N. VOIGT, A. WEIGEL & M. DOLEK (2011): Vogelchutz in großflächigen Landwirtschaftsbetrieben - Monitoring der Auswirkungen von Vogelschutz-Maßnahmen auf Vogelvorkommen und das Nahrungs- und Habitatangebot in einem Agrarbetrieb. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 25: 1-274
- GONGALSKY, K. B. & F. J. CIVIDANES (2008): Distribution of carabid beetles in agroecosystems across spatial scales – A review. Baltic Journal of Coleopterology 8 (1): 15-30.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (N. F.) 26: 1-318.
- HANCE, T. (1990): Relationships between crop types, carabid phenology and aphid predation in agroecosystems. In: N. E. Stork (ed.), The role of ground beetles in ecological and environmental studies, 55-64. Intercept, Andover.
- HÄNGGI, A. (1998): Bewertungen mit Indikatorarten versus Erfassung des gesamten Artenspektrums - ein Konfliktfall? Laufener Seminarbeiträge 8/98: 33-42.
- HÄNGGI, A., E. STÖCKLI & W. NENTWIG (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Miscellanea Faunistica Helvetiae 4: 1-460.
- HEIJERMAN, T. & H. TURIN (1994): Towards a method for biological assessment of habitat quality using carabid samples (Coleoptera, Carabidae). In: K. DESENDER, M. DUFRÈNE, M. LOREAU, M. L. LUFF & J.-P. MAELFAIT (eds.), Carabid Beetles: Ecology and Evolution, 305-312. Dordrecht (Kluwer).
- HENGVELD, R. (1980): Polyphagy, oligophagy and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Netherlands Journal of Zoology 30 (4): 564-584.
- HEYDEMANN, B. (1956): Über die Bedeutung der "Formalinfallen" für die zoologische Landesforschung. Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland 6: 19-24.
- HONĚK, A., Z. MARTINKOVÁ & V. JAROŠÍK (2003): Ground beetles (Carabidae) as seed predators. European Journal of Entomology 100 (4): 531-544.
- JACCARD, P. (1912): The distribution of the flora in the alpine zone. New Phytologist 11 (2): 37-50.
- JØRGENSEN, H. B. & S. TOFT (1997): Food preference, diet dependent fecundity and larval development in *Harpalus rufipes* (Coleoptera: Carabidae). Pedobiologia 41: 307-315.
- KEMPF, L. (1986): Zwei neue Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Agonum*, U.G. *Europhilus* CHAUDOIR (Coleoptera, Carabidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 30 (2): 81-86.
- KIELHORN, K.-H. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) von Berlin. In: Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- KIELHORN, K.-H. (2014): Laufkäfer und Webspinnen in der Quellendorfer Agrarlandschaft - Bericht 2014. Im Auftrag der BASF SE, 51 S.
- KIELHORN, K.-H. (2015): Laufkäfer und Webspinnen in der Agrarlandschaft bei Weißensee (Thüringen) - Bericht 2015. Im Auftrag der BASF SE, 49 S.
- KIELHORN, K.-H. (2016): Laufkäfer und Spinnen der Agrarlandschaft bei Trebbin (Brandenburg) - Bericht 2016. Im Auftrag der BASF SE, 46 S.
- KITT, M. (2011): Laufkäfer, Bienen und Wespen im Flurbereinigungsgebiet Schwegenheim-Weingarten 2011. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des DLR-Rheinpfalz; Neustadt a.d.W.
- KITT, M. (2015): Die Laufkäferfauna der Kollerinsel. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Instituts für Umweltstudien Weibel & Ness, Heidelberg.

- KITT, M. & K.-H. KIELHORN (2016): Laufkäfer und Spinnen in der Agrarlandschaft der Südpfalz im Rahmen des Projektes „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz. Im Auftrag der BASF SE, 47 S.
- KITT, M. & K.-H. KIELHORN (2017): Laufkäfer und Spinnen in der Agrarlandschaft der Südpfalz im Rahmen des Projektes „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz. Im Auftrag der BASF SE, 63 S.
- KITT, M. & K.-H. KIELHORN (2018): Laufkäfer und Spinnen in der Agrarlandschaft der Südpfalz im Rahmen des Projektes „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz. Im Auftrag der BASF SE, 6 S.
- KITT, M. & K.-H. KIELHORN (2019): Laufkäfer und Spinnen in der Agrarlandschaft der Südpfalz im Rahmen des Projektes „Verdichtungsregion Nachhaltigkeit Südpfalz. Im Auftrag der BASF SE, 66 S.
- KNOFLACH, B. (2009): Das Dornfingersyndrom in Mitteleuropa (Araneae). Entomologische Nachrichten und Berichte 53 (2): 69-73.
- KONRAD, J. (2009): Einfluss der Vegetationsstruktur in unterschiedlichen Anbaukulturen auf die Laufkäfer- und Spinnenzönosen am Beispiel von Parzellenversuchen. Diplomarbeit FH Eberswalde, 187 S.
- KREUTER, T. & O. NITZSCHE (2005): Biodiversität sächsischer Ackerflächen. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 10 (9): 1-97.
- LANG, A., J. FILSER & J. R. HENSCHER (1999): Predation by ground beetles and wolf spiders on herbivorous insects in a maize crop. Agriculture, Ecosystems & Environment 72 (2): 189-199.
- LANG, O. & S. PÜTZ (1999): Frühjahrsbesiedlung eines im Winter überfluteten Nasspolders durch Laufkäfer und Spinnen im Nationalpark Unteres Odertal. Limnologie aktuell 9: 171-195.
- LOMPE, A. (1989): Familie Carabidae. LOHSE, G.A. & W.H. LUCHT (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, 12 (Supplementband mit Katalogteil), 23-59.
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 23-71.
- LUFF, M. L. (1980): The biology of the ground beetle *Harpalus rufipes* in a strawberry field in Northumberland. Annals of Applied Biology 94: 153-164.
- LUFF, M. L. (2002): Carabid assemblage organization and species composition. In: J. M. HOLLAND (ed.), The agroecology of carabid beetles, 41-79. Intercept, Andover.
- LUKA, H., M. LUTZ, T. BLICK & L. PFIFFNER (2001): Einfluss von eingesäten Wildblumenstreifen auf die epigäischen Laufkäfer und Spinnen (Carabidae und Araneae) in der intensiv genutzten Agrarlandschaft "Grosses Moos", Schweiz. Peckania 1: 45-60.
- MAELFAIT, J.-P., L. BAERT, D. BONTE, D. DE BAKKER, S. GURDEBEKE & F. HENDRICKX (2004): The use of spiders as indicators of habitat quality and anthropogenic disturbance in Flanders, Belgium. In: F. SAMU & Cs. SZINETAR (eds.), European Arachnology 2002, Proceedings of the 20th European Colloquium of Arachnology, 129-141. Plant Protection Institute & Berzsenyi College, Budapest.
- MALONEY, D., F. A. DRUMMOND & R. ALFORD (2003): Spider predation in agroecosystems: can spiders effectively control pest populations? MAFES (Maine Agricultural and Forest Experiments Station) Technical Bulletin 190: 1-32.
- MALTEN, A., D. BÖNSEL & G. ZIZKA (2005): Erfassung von Flora, Fauna und Vegetation auf dem Flughafen Frankfurt am Main. Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung, 116 S.
- MARTIN, D. (1991): Zur Autökologie der Spinnen (Arachnida: Araneae). I. Charakteristik der Habitat-ausstattung und Präferenzverhalten epigäischer Spinnenarten. Arachnologische Mitteilungen 1: 5-26.
- MARTINKOVÁ, Z., P. SASKA & A. HONĚK (2006): Consumption of fresh and buried seed by ground beetles (Coleoptera: Carabidae). European Journal of Entomology 103: 361-364.
- MERKENS, S. & J. WUNDERLICH (2000): Zwei für Deutschland neue Spinnenarten (Araneae): *Enoplognatha serratosignata* (L. KOCH) (Theridiidae) und *Cheiracanthium gratum* KULCZYNSKI (Clubionidae). Arachnologische Mitteilungen 19: 41-48.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1989): Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) als pedobiologische Indikatoren. Pedobiologia 33: 145-153.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2004): Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). In: H. FREUDE, K.-W. HARDE, G. A. LOHSE & B. KLAUSNITZER: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2. 2. (erweiterte) Auflage. 521 S. Heidelberg (Spektrum).
- MÜLLER-MOTZFELD, G., J. TRAUTNER & M. BRÄUNICHE (2004): Raumbedeutsamkeitsanalysen und Verantwortlichkeit für den Schutz von Arten am Beispiel der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae).

- In: BfN: Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, H. 8: 173-195.
- NÄHRIG, D., J. KIECHLE & K. H. Harms (2003): Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 7: 4-159.
- NENTWIG, W., T. BLICK, R. BOSMANS, D. GLOOR, A. HÄNGGI & C. KROPF (2020): Spinnen Europas. Version 12.2020. Internet: <http://www.araneae.unibe.ch>
- NYFFELER, M. & G. BENZ (1988): Feeding ecology and predatory importance of wolf spiders (*Pardosa* spp.) (Araneae, Lycosidae) in winter wheat fields. Journal of Applied Entomology 106: 123-134.
- NYFFELER, M. & K. D. SUNDERLAND (2003): Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. Agriculture, Ecosystems and Environment 95: 579-612.
- PEKÁR, S. & S. TOFT (2015): Trophic specialisation in a predatory group: the case of prey-specialised spiders (Araneae). Biological reviews 90 (3): 669-996.
- PLACHTER, H., D. BERNOTAT, R. MÜSSNER & U. RIECKEN (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 70: 1-566.
- PLATEN, R. (1995): Zeigerwerte für Laufkäfer und Spinnen – eine Alternative zu herkömmlichen Bewertungssystemen? Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 43: 317-328.
- PLATEN, R. (1996): Spinnengemeinschaften mitteleuropäischer Kulturbiotope. Arachnologische Mitteilungen 12: 1-45.
- RATSCHKER, U. M. & M. ROTH (2000): Studies on ground dwelling spiders (Araneae) of agrarian habitat types in Northeast Germany: Ecological and nature conservation aspects. Ekológia (Bratislava) 19, Supplement 3/2000: 213-225.
- RIECKEN, U. (1999): Effects of short-term sampling on ecological characterization and evaluation of epigeic spider communities and their habitats for site assessment studies. Journal of Arachnology 27: 189-195.
- ROBERTS, M. J. (1985): The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1, Atypidae - Theridiosomatidae. Colchester (Harley Books), 229 S.
- ROBERTS, M. J. (1987): The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 2, Linyphiidae. Colchester (Harley Books), 204 S.
- ROBERTS, M. J. (1993): The spiders of Great Britain and Ireland. Appendix to Volumes 1 and 2. Colchester (Harley Books), 16 S.
- RUPP, B. (1999): Ökofaunistische Untersuchungen an der epigäischen Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) des Wörschacher Moores (Steiermark, Bez. Liezen). Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 129: 269-279.
- RUŽICKA, V. (2000): Spiders in rocky habitats in Central Bohemia. Journal of Arachnology 28: 217-222.
- RUŽICKA, V. (2018): A review of the spider genus *Porrhomma* (Araneae, Linyphiidae). Zootaxa 4481 (1): 1-75.
- RUŽICKA, V. & V. BRYJA (2000): Females of *Walckenaeria*-species (Araneae, Linyphiidae) in the Czech Republic. Acta Universitatis Purkynianae, Ústí nad Labem, studia biologica 4: 135-148.
- SACHER, P. (2002): Webspinnen (Araneae). In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Die Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Auswahl der Arten der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Tierarten und phytoparasitische Pilze der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 39, Sonderheft: 13-28, 275-342.
- SACHER, P. & K. BREINL (1999): Neue Spinnenarten für Thüringen aus dem Kyffhäuser. Thüringer Faunistische Abhandlungen 6: 51-60.
- SACHER, P. & R. PLATEN (2001): Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) des Landes Sachsen-Anhalt mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie. Abhandlungen und Berichte für Naturkunde (Magdeburg) 24: 69-149.
- SAMU, F. & C. SZINETÁR (2002): On the nature of agrobiont spiders. Journal of Arachnology 30: 389-402.
- SCHMID-EGGER, C. (2013): Blütenbesuchende Insekten unter besonderer Berücksichtigung der Wildbienen auf Ackerstandorten der APH e.G. Hinsdorf im südlichen Anhalt. Gutachten im Auftrag der BASF, 43 S.
- SCHMIDT, J. & L. TRAUTNER (2016): Herausgehobene Verantwortlichkeit für den Schutz von Laufkäfer-vorkommen in Deutschland: Verbesserte Kenntnisstand und kritische Datenbewertung erfordern eine Revision der bisherigen Liste. Angewandte Carabidologie 11: 31-57.

- SCHMIDT, J. J. TRAUTNER & G. MÜLLER-MOTZFELD (2016): Rote Liste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands 3. Fassung, Stand April 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): 139-204.
- SCHMIDT-ENTLING, M. & J. DÖBELI (2009): Sown wildflower areas to enhance spiders in arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133: 19-22.
- SCHÜLE, P. & M. PERSOHN (2000): Laufkäfer - Rote Liste der in Rheinland-Pfalz gefährdeten Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). Ministerium für Umwelt und Forsten (Hrsg.), 28 S.
- SCHULTZ, W. & O.-D. FINCH (1997): Ein Tierarten-Klassifizierungsverfahren als Basis für biotoptypen-bezogene ökofaunistische Zustandsanalysen und Bewertungen. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 6: 151-168.
- SCIACKY, R. (1991): Bestimmungstabellen der westpaläarktischen *Ophonus*-Arten. *Acta Coleopterologica* 7: 1-45.
- THIELE, H.-U. (1977): Carabid beetles in their environments. Springer-Verlag, Berlin, 369 S.
- THOMAS, C. F. G. & P. C. JEPSON (1997): Field-scale effects of farming practices on linyphiid spider populations in grass and cereals. *Entomologia experimentalis et applicata* 84: 59-69.
- THORBEEK, P. (2003): Spatio-temporal population dynamics of agrobiont linyphiid spiders. PhD thesis University of Aarhus, Denmark, 127 S.
- TRAUTNER, J. (1996): Kriterien zur Bewertung von Laufkäfer-Vorkommen. VUBD-Rundbrief 17/96: 12-16.
- TRAUTNER, J. (Hrsg.) (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs.- 2 Bände; 848 S. Stuttgart (Ulmer).
- TRAUTNER, J., J. RIETZE & M. BRÄUNICKE (2017): Laufkäfer als Untersuchungsobjekte – Methoden. In J. TRAUTNER (Hrsg.), Die Laufkäfer Baden-Württembergs, Bd. 1, 49-63. Stuttgart (Ulmer).
- WAGNER, C., A. HOLZSCHUH & P. WIELAND (2014): Der Beitrag von Blühflächen zur Arthropodendiversität in der Agrarlandschaft. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 1/2014: 45-64.
- WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) XI: Micryphantidae – Zwergspinnen. In: M. DAHL & H. BISCHOFF (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 47. Teil. Jena (G. Fischer), 620 S.
- WOLAK, M. (2002): The spider fauna of balks. In: S. TOFT & N. SCHARFF (eds.), European Arachnology 2000, Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, 229-236. Aarhus University Press, Aarhus.
- WORLD SPIDER CATALOG (2020): World Spider Catalog, version 21.5. Natural History Museum Bern. Internet: <http://wsc.nmbe.ch>
- ZHANG, J., F. A. DRUMMOND, M. LIEBMAN & A. HARTKE (1997): Phenology and dispersal of *Harpalus rufipes* DeGeer (Coleoptera: Carabidae) in agroecosystems in Maine. *Journal of Agricultural Entomology* 14: 171-186.

Anhang

Tabellen

Tab. 12: Gesamtliste der 2020 in der Agrarlandschaft bei Herxheim nachgewiesenen Laufkäferarten mit Angaben zur Gefährdung in Rheinland-Pfalz und Deutschland, ökologischem Typ und bevorzugtem Lebensraum.

Artname	RL RP	RL D	Lebens- raum	Ökotyp	Lebensraumtyp im Un- tersuchungsgebiet
<i>Amara aenea</i>	*	*	11	(x)	Magerrasen
<i>Amara apricaria</i>	V	*	14	(x)	Äcker
<i>Amara bifrons</i>	*	*	13	x	Ruderalfluren
<i>Amara communis</i>	*	*	5	(h)	Feucht- und Frischwiesen
<i>Amara consularis</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Amara lunicollis</i>	*	*	(5,11)	(x)	Magerrasen
<i>Amara ovata</i>	*	*	7	(h)(w)	Wälder und Waldsäume
<i>Amara plebeja</i>	*	*	14	eu	Äcker
<i>Amara similata</i>	*	*	14	eu	Äcker
<i>Amara tricuspidata</i>	2	V	14	(x)	Äcker
<i>Anchomenus dorsalis</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Anisodactylus binotatus</i>	*	*	14	(h)	Äcker
<i>Anisodactylus signatus</i>	3	V	14	(h)	Äcker
<i>Bembidion lampros</i>	*	*	14	(x)(w)	Äcker
<i>Bembidion obtusum</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Bembidion properans</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Bembidion tetracolum</i>	*	*	(3,4)	eu	Röhricht/Ried
<i>Brachinus explodens</i>	V	V	14	(x)	Äcker
<i>Broscus cephalotes</i>	2	*	14	(x)	Äcker
<i>Calathus ambiguus</i>	V	*	11	x	Magerrasen
<i>Calathus cinctus</i>	*	*	11	x	Magerrasen
<i>Calathus fuscipes</i>	*	*	13	(x)(w)	Ruderalfluren
<i>Calathus melanocephalus</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Carabus coriaceus</i>	*	*	7	(h)w	Wälder und Waldsäume
<i>Demetrias atricapillus</i>	*	*	(14)	h	Äcker
<i>Harpalus affinis</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Harpalus anxius</i>	V	*	11	x	Magerrasen
<i>Harpalus dimidiatus</i>	V	3	(11,14)	(x)	Magerrasen
<i>Harpalus distinguendus</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Harpalus froelichii</i>	3	*	11	x	Magerrasen
<i>Harpalus griseus</i>	3	*	14	x	Äcker
<i>Harpalus luteicornis</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Harpalus pumilus</i>	V	*	11	x	Magerrasen
<i>Harpalus rubripes</i>	*	*	13	x	Ruderalfluren
<i>Harpalus rufipes</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Harpalus serripes</i>	3	3	11	x	Magerrasen

Artname	RL RP	RL D	Lebens- raum	Ökotyp	Lebensraumtyp im Un- tersuchungsgebiet
<i>Harpalus signaticornis</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Harpalus smaragdinus</i>	3	*	11	x	Magerrasen
<i>Harpalus subcylindricus</i>	D	G	11	x	Magerrasen
<i>Harpalus tardus</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Laemostenus terricola</i>	*	*	15	trog	Sonstige
<i>Leistus ferrugineus</i>	*	*	8	(x)(w)	Wälder und Waldsäume
<i>Licinus depressus</i>	1	V	11	x	Magerrasen
<i>Microlestes maurus</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Microlestes minutulus</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Nebria brevicollis</i>	*	*	7	(h)(w)	Wälder und Waldsäume
<i>Nebria salina</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Notiophilus substriatus</i>	3	-	14	(h)	Äcker
<i>Ophonus aridosiacus</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Ophonus azureus</i>	*	*	13	x	Ruderalfluren
<i>Ophonus puncticeps</i>	*	*	13	(x)	Ruderalfluren
<i>Paradromius linearis</i>	*	*	11	(x)	Magerrasen
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	*	*	(11,13)	(x)(w)	Ruderalfluren
<i>Parophonus maculicornis</i>	*	*	13	th	Ruderalfluren
<i>Poecilus cupreus</i>	*	*	14	(h)	Äcker
<i>Poecilus versicolor</i>	*	*	5	(h)	Feucht- und Frischwiesen
<i>Pterostichus melanarius</i>	*	*	14	eu	Äcker
<i>Trechus quadristriatus</i>	*	*	14	(x)	Äcker
<i>Zabrus tenebrioides</i>	*	*	14	(x)	Äcker

Tab. 13: Individuenzahlen der Laufkäfer aus Bodenfallen und Handfängen (HF) in der Agrarlandschaft bei Herxheim 2020 (Nachweise aus Handfängen in Klammern).

TAXON	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Amara aenea</i>	21	1	64	
<i>Amara apricaria</i>	1			
<i>Amara bifrons</i>	26	44	89	
<i>Amara communis</i>			1	2
<i>Amara consularis</i>	1			
<i>Amara lunicollis</i>				2
<i>Amara ovata</i>	1		1	
<i>Amara plebeja</i>	1		2	4 (1)
<i>Amara similata</i>	2		2	
<i>Amara tricuspidata</i>	2 (41)	(1)	1	
<i>Anchomenus dorsalis</i>	1	8	3	
<i>Anisodactylus binotatus</i>				1
<i>Anisodactylus signatus</i>	13	2		
<i>Bembidion lampros</i>	41 (10)	19 (1)	2	
<i>Bembidion obtusum</i>		7 (2)		
<i>Bembidion properans</i>		1		
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	2			
<i>Bembidion tetracolum</i>		1		
<i>Brachinus expulso</i>		2	1	
<i>Broscus cephalotes</i>		1		
<i>Calathus ambiguus</i>	499	505 (1)	130 (4)	8
<i>Calathus cinctus</i>	33 (1)	43	13	2
<i>Calathus fuscipes</i>	19	25	33	7
<i>Calathus melanocephalus</i>	1			10
<i>Carabus coriaceus</i>		1		1
<i>Demetrias atricapillus</i>				(1)
<i>Harpalus affinis</i>	69	27	52	
<i>Harpalus anxius</i>				7
<i>Harpalus dimidiatus</i>	1		7	3
<i>Harpalus distinguendus</i>	61	13 (2)	38	
<i>Harpalus froelichii</i>	5	20		
<i>Harpalus griseus</i>	2			
<i>Harpalus luteicornis</i>				1
<i>Harpalus pumilus</i>		8 (1)		
<i>Harpalus rubripes</i>	1	1	3	46 (1)
<i>Harpalus rufipes</i>	94	540	43	14
<i>Harpalus serripes</i>		6 (1)		3
<i>Harpalus signaticornis</i>		7		

TAXON	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Harpalus smaragdinus</i>		3	1	
<i>Harpalus subcylindricus</i>			13	16
<i>Harpalus tardus</i>		2 (1)		
<i>Laemostenus terricola</i>	5	7	2	
<i>Leistus ferrugineus</i>		1		1
<i>Licinus depressus</i>				1
<i>Microlestes maurus</i>	5	2	1	
<i>Microlestes minutulus</i>	33	14 (4)		1
<i>Nebria brevicollis</i>		2		
<i>Nebria salina</i>	5	2	1	
<i>Notiophilus substriatus</i>	1			
<i>Ophonus ardosiacus</i>			19	
<i>Ophonus azureus</i>	2	2		
<i>Ophonus puncticeps</i>	13			
<i>Paradromius linearis</i>			(4)	(1)
<i>Panagaeus bipustulatus</i>				1
<i>Parophonus maculicornis</i>	3	(1)		1
<i>Poecilus cupreus</i>	49	1	2	
<i>Poecilus versicolor</i>	3		1	2
<i>Pterostichus melanarius</i>	93	72	24	5
<i>Trechus quadristriatus</i>	60	88 (1)	65	181 (8)
<i>Zabrus tenebrioides</i>		10 (1)	4 (1)	
Artenzahl	35	37	30	26
Individuen	1221	1505	627	332

Tab. 14: Gesamtliste der 2020 in der Agrarlandschaft bei Herxheim nachgewiesenen Spinnenarten mit Angaben zur Gefährdung in Baden-Württemberg und Deutschland, Häufigkeit in Baden-Württemberg, ökologischem Typ und bevorzugtem Lebensraum.

Art	RL BW	RL D	Häufig- keit	Lebens- raum	Ökolog. Typ
Dysderidae – Sechsaugenspinnen					
<i>Dysdera crocata</i> C. L. KOCH, 1838	*	*	v	14	(x), th
Theridiidae – Kugelspinnen					
<i>Asagena phalerata</i> (PANZER, 1801)	*	*	h	12	(x)
<i>Enoplognatha thoracica</i> (HAHN, 1833)	*	*	sh	?	(x)(w)
<i>Phylloneta impressa</i> (L. KOCH, 1881)	*	*	h	14	(h)
<i>Steatoda albomaculata</i> (DE GEER, 1778)	3	G	s	12	x, th
<i>Theridion varians</i> HAHN, 1833	*	*	h	7	(x)(w), arb
Linyphiidae – Zwergspinnen					
<i>Agyneta rurestris</i> (C. L. KOCH, 1836)	*	*	sh	15	eu
<i>Erigone atra</i> BLACKWALL, 1833	*	*	sh	15	eu
<i>Erigone dentipalpis</i> (WIDER, 1834)	*	*	sh	15	eu
<i>Oedothorax apicatus</i> (BLACKWALL, 1850)	*	*	sh	15	eu
<i>Pelecopsis parallela</i> (WIDER, 1834)	*	*	h	12	x
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (BLACKWALL, 1852)	*	*	sh	15	eu
<i>Walckenaeria capito</i> (WESTRING, 1861)	3	G	s	13	x
Tetragnathidae – Streckerspinnen					
<i>Pachygnatha degeeri</i> SUNDEVALL, 1830	*	*	sh	14	(x)(w)
Araneidae – Radnetzspinnen					
<i>Cercidia prominens</i> (WESTRING, 1851)	*	*	v	8	(x)w
<i>Mangora acalypha</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*	sh	14	(x)(w)
Lycosidae – Wolfspinnen					
<i>Alopecosa cuneata</i> (CLERCK, 1757)	*	*	sh	14	(x)
<i>Arctosa leopardus</i> (SUNDEVALL, 1833)	*	*	v	4	h
<i>Arctosa lutetiana</i> (SIMON, 1876)	*	*	h	13	(x), th
<i>Aulonia albimana</i> (WALCKENAER, 1805)	*	*	sh	13	(x)
<i>Pardosa agrestis</i> (WESTRING, 1861)	*	*	h	15	(x)
<i>Pardosa hortensis</i> (THORELL, 1872)	*	*	h	13	(x)
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*	sh	8	(x)(w)
<i>Pardosa palustris</i> (LINNAEUS, 1758)	*	*	sh	5	eu
<i>Pardosa prativaga</i> (L. KOCH, 1870)	*	*	h	4	eu
<i>Pardosa pullata</i> (CLERCK, 1757)	*	*	sh	4	h, th
<i>Trochosa ruricola</i> (DE GEER, 1778)	*	*	sh	5	eu
<i>Xerolycosa miniata</i> (C. L. KOCH, 1834)	V	*	v	12	x
Cheiracanthiidae – Dornfingerspinnen					
<i>Cheiracanthium campestre</i> LOHMANDER, 1944	2	G	ss	12	x
Miturgidae – Wanderspinnen					
<i>Zora spinimana</i> (SUNDEVALL, 1833)	*	*	sh	?	eu
Liocranidae – Feldspinnen					
<i>Liocranoeca striata</i> (KULCZYŃSKI, 1882)	V	*	v	6	hw
<i>Scotina celans</i> (BLACKWALL, 1841)	V	*	v	?	x

Art	RL BW	RL D	Häufig- keit	Lebens- raum	Ökolog. Typ
Phrurolithidae – Ameisensackspinnen					
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. KOCH, 1835)	*	*	sh	14	eu
Clubionidae – Sackspinnen					
<i>Clubiona neglecta</i> O. PICKARD-CAMBRIDGE, 1862	*	*	h	12	x
Zodariidae – Ameisenjäger					
<i>Zodarion italicum</i> (CANESTRINI, 1868)	*	*	v	(11,14)	(x)
Gnaphosidae – Plattbauchspinnen					
<i>Drassodes lapidosus</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*		19	lap, (x)
<i>Drassodes pubescens</i> (THORELL, 1856)	*	*	h	14	x
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. KOCH, 1866)	V	*	h	13	x
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. KOCH, 1833)	*	*	sh	13	(x)
<i>Haplodrassus dalmatensis</i> (L. KOCH, 1866)	2	V	s	14	x
<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. KOCH, 1839)	*	*	sh	13	(x)(w)
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. KOCH, 1837)	*	*	h	13	x
<i>Zelotes erebeus</i> (THORELL, 1871)	3	V	v	13	x
<i>Zelotes exiguus</i> (MÜLLER & SCHENKEL, 1895)	2	G	s	19	lap, x
<i>Zelotes latreillei</i> (SIMON, 1878)	*	*	sh	10	(x)
<i>Zelotes longipes</i> (L. KOCH, 1866)	3	*	s	12	x
<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. KOCH, 1839)	*	*	h	12	x
Philodromidae – Laufspinnen					
<i>Philodromus cespitum</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*	h	8	arb, R
<i>Thanatus striatus</i> C. L. KOCH, 1845	V	V	s	4	(h)
<i>Tibellus oblongus</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*	v	14	(x)
Thomisidae – Krabbenspinnen					
<i>Ebrechtella tricuspidata</i> (FABRICIUS, 1775)	*	*	v	9	arb
<i>Misumena vatia</i> (CLERCK, 1757)	*	*	h	5	eu, Blüt
<i>Ozyptila claveata</i> (WALCKENAER, 1837)	*	*	h	13	x
<i>Ozyptila praticola</i> (C. L. KOCH, 1837)	*	*	sh	8	(x)w
<i>Ozyptila simplex</i> (O. PICKARD-CAMBRIDGE, 1862)	*	*	h	4	h
<i>Synema globosum</i> (FABRICIUS, 1775)	3	*	v	?	Blüt, th
<i>Xysticus acerbis</i> THORELL, 1872	V	*	v	13	x
<i>Xysticus cristatus</i> (CLERCK, 1757)	*	*	sh	15	(x)
<i>Xysticus kochi</i> THORELL, 1872	*	*	sh	15	x
Salticidae – Springspinnen					
<i>Evarcha arcuata</i> (CLERCK, 1757)	*	*	sh	4	(h)(w)
<i>Heliophanus cupreus</i> (WALCKENAER, 1802)	*	*	h	12	(x)(w)
<i>Heliophanus flavipes</i> (HAHN, 1832)	*	*	h	13	x
<i>Phlegra fasciata</i> (HAHN, 1826)	*	*	h	12	(x)
<i>Salticus zebraneus</i> (C. L. KOCH, 1837)	*	*	v	8	arb, R
64 Arten					

Tab. 15: Individuenzahlen der Spinnen aus Bodenfallen und Handfängen in der Agrarlandschaft bei Herxheim 2020 (Nachweise aus Handfängen in Klammern).

Art	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Agyneta rurestris</i>	20	4 (3)	1 (1)	1
<i>Alopecosa cuneata</i>				76
<i>Arctosa leopardus</i>	2			
<i>Arctosa lutetiana</i>				1
<i>Asagena phalerata</i>	1	1		
<i>Aulonia albimana</i>				1
<i>Cercidia prominens</i>				1
<i>Cheiracanthium campestre</i>				1
<i>Clubiona neglecta</i>			1	2
<i>Drassodes lapidosus</i>	1	6 (1)		
<i>Drassodes pubescens</i>				2
<i>Drassyllus praeficus</i>	43	22 (2)	54	19
<i>Drassyllus pusillus</i>	4	1	5	3
<i>Dysdera crocata</i>				2
<i>Ebrechtella tricuspidata</i>				(1)
<i>Enoplognatha thoracica</i>	1			
<i>Erigone atra</i>	2			
<i>Erigone dentipalpis</i>	4		1	
<i>Evarcha arcuata</i>			3	2
<i>Haplodrassus dalmatensis</i>	2			
<i>Haplodrassus signifer</i>				7
<i>Heliophanus cupreus</i>				1 (3)
<i>Heliophanus flavipes</i>			1	
<i>Liocranoeca striata</i>	1		1	
<i>Mangora acalypha</i>	(2)			
<i>Misumena vatia</i>				(2)
<i>Oedothorax apicatus</i>	6	4	3	1
<i>Ozyptila claveata</i>		5		
<i>Ozyptila praticola</i>		1		
<i>Ozyptila simplex</i>	14			
<i>Pachygnatha degeeri</i>	1			
<i>Pardosa agrestis</i>	238	36	65	1
<i>Pardosa hortensis</i>		8 (1)		
<i>Pardosa lugubris</i>			1	
<i>Pardosa palustris</i>	56	3	36	11
<i>Pardosa prativaga</i>		10	2	2
<i>Pardosa pullata</i>	1			1
<i>Pelecopsis parallela</i>				2
<i>Philodromus cespitum</i>	(1)	(1)		(7)
<i>Phlegra fasciata</i>		2	2	3
<i>Phrurolithus festivus</i>				4
<i>Phylloneta impressa</i>	(8)	(11)	(6)	

Art	Hxh-5	Hxh-8	Hxh-9	Hxh-10
<i>Salticus zebraneus</i>		(1)		
<i>Scotina celans</i>				1
<i>Steatoda albomaculata</i>	2	2		
<i>Synema globosum</i>				(1)
<i>Tenuiphantes tenuis</i>	2	(1)		4
<i>Thanatus striatus</i>			1	
<i>Theridion varians</i>				(4)
<i>Tibellus oblongus</i>			2	
<i>Trachyzelotes pedestris</i>		7	4	1
<i>Trochosa ruricola</i>	23	2	21	3
<i>Walckenaeria capito</i>	1			
<i>Xerolycosa miniata</i>	23	25	216	3
<i>Xysticus acerbus</i>				4
<i>Xysticus cristatus</i>	1			4
<i>Xysticus kochi</i>	52	3	9	2
<i>Zelotes erebeus</i>			1	
<i>Zelotes exiguus</i>	1			
<i>Zelotes latreillei</i>				7
<i>Zelotes longipes</i>	1			
<i>Zelotes petrensis</i>	4		4	2
<i>Zodarion italicum</i>		9	3	2
<i>Zora spinimana</i>				1
Arten	30	23	24	39
Individuen	518	172	444	196