

Welch ein Unterschied: Laufkäfer (Col.: Carabidae) von Äckern mit konventionellem versus ökologischem Anbau im NSG Havelländisches Luch (Brandenburg)



Ralph Platen

Abstract

What a difference: Ground beetles (Col.: Carabidae) from fields with conventional versus organic cultivation in the Nature Reserve Havelländisches Luch (Brandenburg)

In 2008 and 2015, one conventionally and one ecologically managed field near the villages of Buckow and Garlitz in the Nature Reserve Havelländisches Luch were surveyed for ground beetles with pitfall traps during two 14-day trapping periods in spring and summer, respectively. The species assemblages and the distribution of individuals on the ecological traits "ecological type", "habitat preference" and "body mass class" were very different between the two management types. The number of species, the number of individuals, and biomass were three times higher in the organically managed field, for the last two parameters, than in the conventionally managed field. Q-Diversity measure were also higher in the organically managed field. Heavy ground beetle species, which have their habitat preference in fields, were absent in the conventionally managed field. Since soil conditions were the same for both fields and climatic conditions did not show any noticeable differences in either study year, the different management type is assumed to be the cause of the differences in ground beetle communities. The impact of conventional and organic management on biodiversity is discussed.

Zusammenfassung

In den Jahren 2008 und 2015 wurden in zwei 14-tägigen Fangzeiträumen im Frühjahr und Sommer je ein konventionell und ein ökologisch bewirtschafteter Acker nahe den Ortschaften Buckow und Garlitz im NSG Havelländisches Luch auf Laufkäfer mit Bodenfallen untersucht. Der Artenbestand und die Verteilung der Individuen auf die ökologischen Merkmale „ökologischer Typ“, „Habitatpräferenz“ und „Körpermasseklasse“ war zwischen den beiden Bewirtschaftungsarten sehr unterschiedlich. Die Arten- und Individuenzahlen sowie die Biomasse waren in der ökologisch bewirtschafteten Fläche für die letzten beiden Parameter dreimal so hoch wie in der konventionell bewirtschafteten Fläche. Auch die Q-Diversität war im ökologisch bewirtschafteten Acker höher. Schwere Laufkäferarten, die ihre Habitatpräferenz in Äckern haben, fehlten im konventionell bewirtschafteten Acker. Da beide Felder nur geringe edaphische und klimatische Unterschiede aufwiesen und die Gebiete auch landschaftsstrukturell ähnlich ausgeprägt waren, wird die Bewirtschaftungsweise als Ursache für die Unterschiede in den Laufkäfergemeinschaften angenommen. Die Auswirkungen einer konventionellen und ökologischen Bewirtschaftungsweise auf die Biodiversität wird diskutiert.

Einleitung

Seit einigen Jahren ist weltweit ein starker Artenrückgang der Insekten zu beobachten (DIRZO et al. 2014; WAGNER et al. 2021). Die Aufmerksamkeit für dieses Phänomen erweckte eine Krefelder Arbeitsgruppe, die einen Dauerversuch über 27 Jahre hinweg mit Emergenzfallen zur Erfassung der Insektenzönosen in einem Naturschutzgebiet nahe einer landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft durchführte. Sie stellte in diesem Zeitraum einen Rückgang der Biomasse von Fluginsekten um 75 % fest

(HALLMANN et al. 2017). SEIBOLD et al. (2019) fanden in 150 Grünland- und 140 Waldbiotopen in drei Regionen Deutschlands ebenfalls einen Rückgang der Arthropodenvielfalt. Im Grünland nahm die Biomasse um 67 %, die Abundanz um 78 % und die Artenzahl um 34 % innerhalb von 10 Jahren ab. Im Wald verringerte sich die Biomasse um 41 % und die Artenzahl um 36 %, während die Abundanz keine signifikante Veränderung zeigte. Da die Untersuchungsflächen in Landschaften mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung eingebettet waren, schlossen die Autoren, dass die Intensivierung der Landwirtschaft einer der maßgeblichen Treiber für den Arthropodenrückgang war. Zum gleichen Ergebnis kamen auch RAVEN & WAGNER (2020), die neben dem Klimawandel die Intensivierung der Landwirtschaft als die beiden wichtigsten Treiber für den globalen Insektenrückgang verantwortlich machten. HABEL (2019) zählt eine Anzahl von Ursachen für den Artenrückgang der Insekten und deren Treiber auf. Unter ihnen nennt er als die wichtigsten die Homogenisierung der Landschaft und die Intensivierung der Landwirtschaft. Speziell hebt er den Einsatz von Pestiziden, die Eutrophierung sowie die intensive Mahd im Grünland hervor. Durch ein Monitoring-Netzwerk fanden BROOKS et al. (2012) einen starken Rückgang vor allem von großen Laufkäfern in England. HOMBURG et al. (2019) untersuchten die Laufkäferzönosen in einem alten Wald in Norddeutschland. Entgegen den Ergebnissen aus anderen Studien (u.a. HALLMANN et al. 2017, KOTZE et al. 2011) fanden sie keinen Rückgang der Biomasse, stellten jedoch eine Abnahme in der Arten- und taxonomischen Vielfalt fest.

Um die Auswirkungen zweier unterschiedlicher Bewirtschaftungsarten auf Laufkäfer zu testen, wurden zwei Äcker nahe der Ortschaften Buckow und Garlitz im NSG Havelländisches Luch (Brandenburg) mit Bodenfallen beprobt. Die Untersuchungen fanden in den Jahren 2008 und 2015 jeweils in konventionell und ökologisch bewirtschafteten Äckern statt, auf denen 2008 Triticale und 2015 Winter-Weizen angebaut wurde. Die Laufkäfer wurden mir freundlicherweise von Herrn W. Jaschke zur Bestimmung und zur Datenauswertung überlassen.

Das Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsflächen liegen im NSG Havelländisches Luch im Landkreis Milower Land im westlichen Brandenburg (Abb. 1).

Die konventionell bewirtschafteten Äcker liegen nahe der Ortschaft Buckow, westlich der Vogelschutzwarte (52° 35' 43" N, 12° 15' 56" O), die ökologisch bewirtschafteten nahe der Ortschaft Garlitz, südlich der Barnewitzer Straße (52° 33' 51" N, 12° 33' 31" O).

Klima

Die mittleren Niederschläge waren in der ersten Untersuchungsperiode gegenüber der zweiten erhöht, die Temperatur und die rel. Luftfeuchte unterschieden sich nicht wesentlich (Tabelle 1).

Die zweite Untersuchungsperiode zeigt 2015 gegenüber 2008 im Sommer höhere mittlere Temperaturen, der Niederschlag und die relative Luftfeuchte sind dagegen

niedriger. Die Werte für die Vegetationsperiode (April-Oktober) und die Jahreswerte unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander (Tabelle 1).

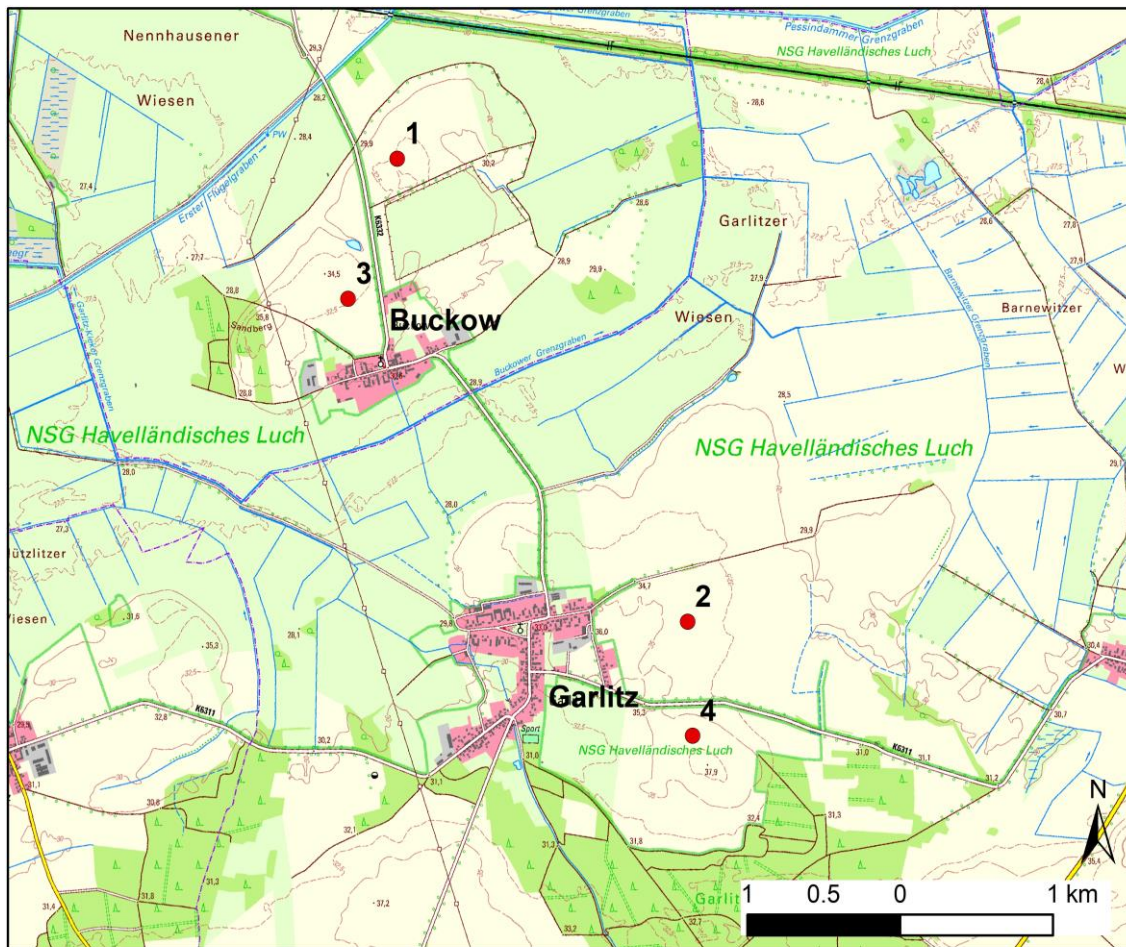


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen nahe der Ortschaften Buckow und Garlitz mit Angabe der Bewirtschaftungsart und der Untersuchungsjahre.

1 = Triticale, konventionell, 2008, 2 = Triticale, ökologisch, 2008, 3 = Winterweizen, konventionell, 2015, 4 = Winterweizen, ökologisch, 2015. Digitale Topografische Karte 1:25 000 (DTK25-V). DTK25[©] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a. M.

Tabelle 1: Mittelwerte der Temperatur und der relativen Luftfeuchte sowie der Niederschlagssummen während der 14-tägigen Untersuchungsperioden sowie je Vegetationsperiode (April bis Oktober) und Jahr. Meteorologische Station Potsdam, (DWD, 2022).

Untersuchungszeiten	Temperatur [° C]	Niederschlag [mm]	rel. Luftfeuchte [%]
23.04.-06.05.08	13,3	7,1	66,3
03.07.-16.07.08	18,0	36,5	77,8
02.05.-15.05.15	13,7	11,9	66,4
26.06.-09.07.15	21,3	24,6	62,5
Veget.-Periode 2008	14,8	336,0	74,1
Jahr 2008	10,3	553,8	79,4
Veget.-Periode 2015	14,8	352,2	70,9
Jahr 2015	10,7	565,9	76,3

Böden

Die Bodentypen wurden aus den Ackerzahlen abgeleitet, da keine detaillierten Bodenuntersuchungen durchgeführt wurden. Diese lagen für die beiden konventionellen Äcker bei 41-42, bei dem im Jahr 2008 untersuchten ökologisch bewirtschafteten Acker bei 46 und bei dem 2015 untersuchten bei 41-42. Demnach handelt es sich bei den Böden um schluffige bis tonige Lehme (LT) (BLUME et al. 2010).

Material und Methoden

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte in jedem Acker mit fünf Bodenfallen. Im Jahr 2008 wurden beide Äcker vom 23.04. - 06.05. und vom 03.07. - 16.07. sowie im Jahr 2015 vom 02.05. - 15.05. und vom 26.06. - 09.07. untersucht. Die fünf Einzelfallen wurden jeweils zu einer gemeinsamen Probe zusammengeführt. Daher konnten zur statistischen Absicherung der Daten keine Tests durchgeführt werden. Die Fallen wurden zu ca. 1/3 mit 3 %-iger Formaldehydlösung zum Fang und zur Konservierung der Tiere befüllt.

Die Laufkäfer wurden nach MÜLLER-MOTZFELD (2004) bis zur Art bestimmt. Die Nomenklatur folgt derjenigen von KÖHLER & KLAUSNITZER (1998), MÜLLER-MOTZFELD (2004) und SCHMIDT et al. (2016).

Ökologische Merkmale und Körpermassen

Die Angaben zu den ökologischen Typen wurden aus den Habitatangaben im Katalog der GAC (2007) auf der Basis der Klassifizierung von BARNDT et al. (1991) abgeleitet, die Habitatpräferenzen folgen dem Katalog der GAC für das Nordostdeutsche Tiefland (GAC, 2007, angepasst) (Tabellen A2 bis A5 im Anhang). Die individuellen Körpermassen der Arten wurden nach der Formel von JAROSIK (1989) berechnet. Die Angaben zu den Körperlängen wurden MÜLLER-MOTZFELD (2004) entnommen. Die Laufkäfer-Biomasse pro Bewirtschaftungstyp basiert auf der Berechnung der individuellen Körpermassen multipliziert mit den Individuenzahlen der Arten. Die Körpermasseklassen wurden den Arten nach dem Schlüssel der Tabelle A6 im Anhang zugeordnet (BARNDT et al. 1991).

Q-Diversität

Für einen Vergleich der Diversitätswerte zwischen den Anbauvarianten wurde die Q-Diversität verwendet (KEMPTON & TAYLOR 1976; KEMPTON & WEDDERBURN 1978). Die Q-Diversität eignet sich besonders für einen Vergleich von Untersuchungsflächen und -jahren (LÖVEI 1984), da sie weder, wie die Log Sin α -Diversität individuenarme, noch wie der inverse Simpson-Index individuenreiche Arten besonders gewichtet.

Ergebnisse

Eine detaillierte Artenliste der Laufkäfer mit Angaben zum ökologischen Typ, der Habitatpräferenz, der individuellen Biomasse und der Körpermasseklasse befindet sich in Tabelle A1 im Anhang.

In den ökologisch bewirtschafteten Äckern (nachfolgend als Garlitz bezeichnet) wurden für die Laufkäfer in beiden Untersuchungsperioden 1,3 mal so viele Arten und 13 mal so viele Individuen wie in den konventionell bewirtschafteten Äckern (nachfolgend als Buckow bezeichnet) nachgewiesen. Das Verhältnis der Biomasse zwischen den Garlitzer und den Buckower Äckern betrug 60:1 (Tabelle 2).

Tabelle 2: Artenzahlen, Individuenzahlen und Biomasse der Laufkäfer in unterschiedlich bewirtschafteten Äckern im NSG Havelländisches Luch. 2008: Triticale, 2015: Winter-Weizen. Kon = konventionell bewirtschaftet, Öko = ökologisch bewirtschaftet. Sum = Summe aus den beiden Fangperioden.

Standort	Kon 2008	Kon 2015	Sum	Öko 2008	Öko 2015	Sum
Laufkäfer						
Artenzahl	20	9	23	26	22	31
Individuenzahl	103	26	129	1230	396	1.626
Biomasse [mg]	1.099,2	400,4	1.499,6	67.623,6	22.148,9	90.144,7

Die Arten- und Individuenzahlen waren insbesondere in den Buckower Äckern im Jahr 2008 deutlich höher als 2015. In den Garlitzer Äckern wurden dreimal so viele Individuen nachgewiesen wie 2015 und die Biomasse war im Vergleich ebenfalls dreimal so hoch (Tabelle 2).

Diversität

Die Q-Diversitäten sind in den ökologisch bewirtschafteten Äckern für beide Fangperioden und Untersuchungsjahre höher als in den konventionell bewirtschafteten Äckern (Tabelle 3).

Tabelle 3: Q-Diversität der Laufkäfer in den konventionell und ökologisch bewirtschafteten Äckern nahe Buckow und Garlitz.

Untersuchungsfläche	Q-Diversität
Buckow konventioneller Acker	5,631
Garlitz ökologischer Acker	6,175

Ökologische Typen

In den konventionell bewirtschafteten Äckern traten xerophile und eurytope Freiflächenarten mit den höchsten Individuenanteilen auf. Hygrophile Freiflächenarten und Waldarten stellen nur einen geringen Individuenanteil (Abb. 2a).

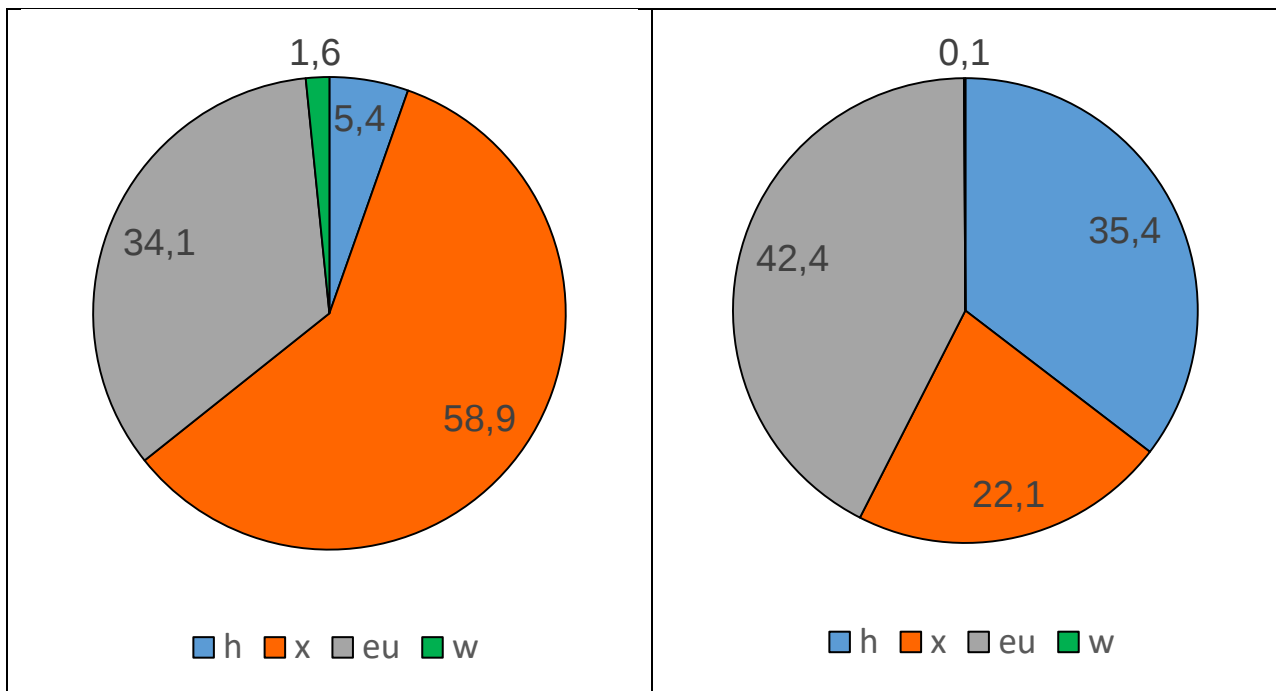


Abb. 2a-b: Ökologische Typen der Laufkäfer a) Buckow, konventionell b) Garlitz ökologisch bewirtschaftet. h = hygrophil, x = xerophil, eu = eurytop, w = in Wäldern.

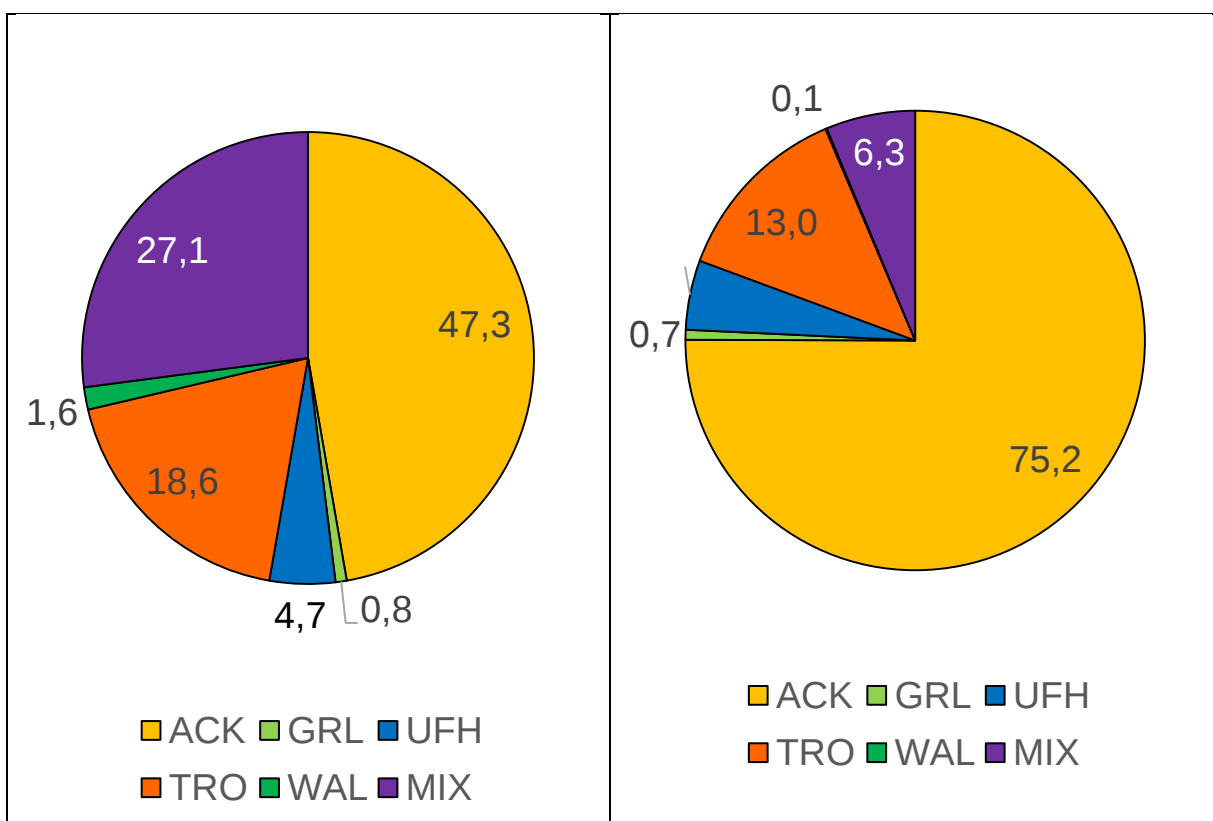


Abb. 3a-b: Habitatpräferenzen der Laufkäfer a) Buckow konventionell b) Garlitz ökologisch bewirtschaftet. ACK = Acker, GRL = Grünland, UFH = Ufer- und Feuchthabitate, TRO = offene, trockne Habitate, WAL = Wälder, MIX = Artengruppe mit unterschiedlichen Habitatpräferenzen.

Die eurytopen und die hygrophilen Freiflächenarten stellten dagegen in den ökologisch bewirtschafteten Äckern den größten Individuenanteil. Xerophile Arten wurden zu etwa 1/5, Waldarten nur zu einem sehr geringen Individuenanteil erfasst.

Nahezu die Hälfte der Individuen auf den konventionellen Äckern wurden von Ackerarten gestellt (Abb. 3a). Die Artengruppe mit unterschiedlichen Habitatpräferenzen, darunter zählen hier die Arten ohne erkennbare Habitatpräferenz stellten ca. 1/3 der Individuen und Arten der offenen, trockenen Habitate wiesen einen Individuenanteil von ca. 1/5 auf. Die Individuenanteile der Arten mit den übrigen Habitatpräferenzen betrugen unter 10 %.

Die Laufkäfergemeinschaft in den ökologisch bewirtschafteten Äckern wurde von den Arten mit der Habitatpräferenz „Acker“ dominiert (Abb. 3b), gefolgt von den Arten offener Trockenhabitats.

Mittelgroße Arten waren in beiden Äckern mit etwa der Hälfte aller Individuen vorhanden (Abb. 4a, b).

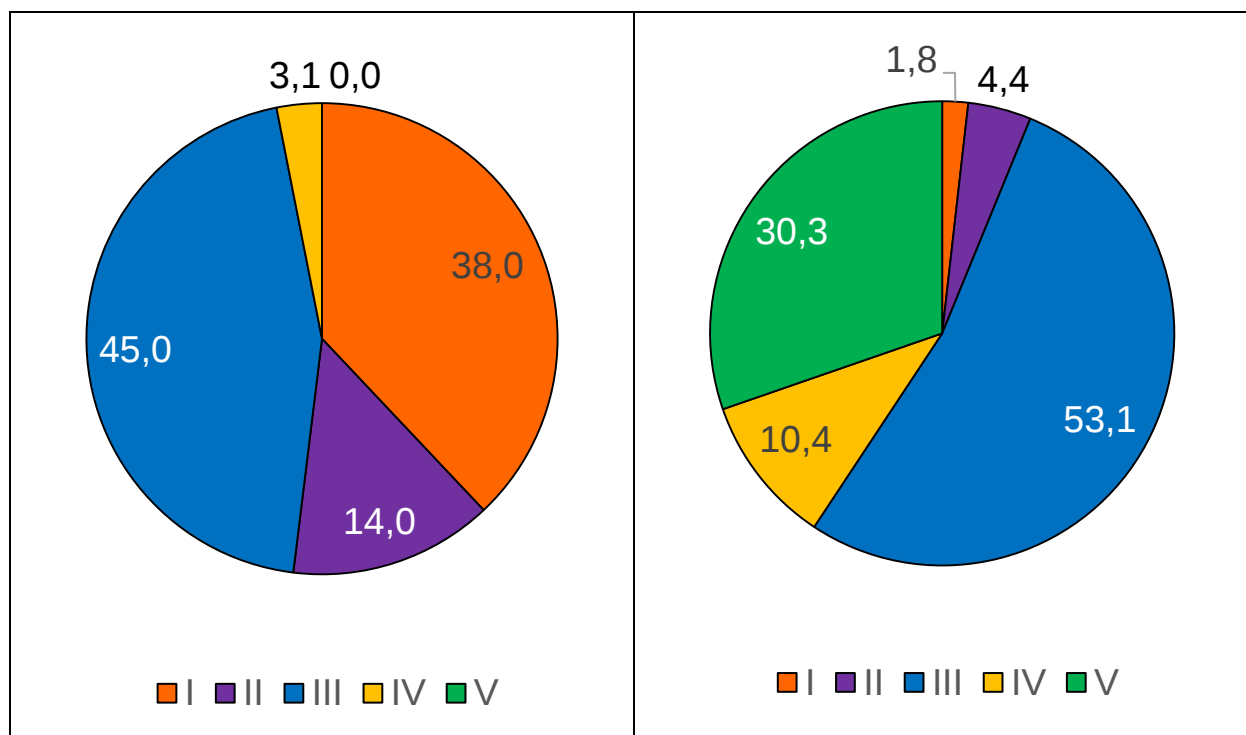


Abb. 4a-b: Körpermasseklassen (KMK) der Laufkäfer a) Buckow konventionell b) Garlitz ökologisch bewirtschaftet. I = < 5, II = 5-9,9, III = 10-29,9, IV = 30-100, V = > 100 mg.

Während sehr schwere Arten der Körpermasseklasse V auf den konventionell bewirtschafteten Feldern fehlten, wurden diese zu ca. 1/3 in den konventionell bewirtschafteten Äckern nachgewiesen. Die prozentualen Individuenzahlen von sehr leichten Arten der KMK I betrugen in den konventionell bewirtschafteten Äckern nahezu 40 %, waren jedoch in den ökologisch bewirtschafteten nur mit ca. 2 % vertreten (Abb. 4a, b). Auch die Arten der leichten Individuen (KMK II) zeigten höhere Individuenanteile in den konventionellen Äckern (Abb. 4a).

Demnach setzten sich die Laufkäfergemeinschaften in den konventionell bewirtschafteten Äckern überwiegend aus leichteren also kleineren und diejenigen der ökologisch

bewirtschafteten Äcker überwiegend aus schweren, großen Arten zusammen. Siehe dazu auch die Angaben zu den individuellen Körpermassen der Arten im Vergleich der beiden Bewirtschaftungsarten (Tabelle A1).

Diskussion

Die Laufkäferzönosen in den beiden unterschiedlich bewirtschafteten Äckern sind bezüglich der Artenzusammensetzung und der Zusammensetzung der ökologischen Merkmale sehr verschieden. Sowohl die Arten- und Individuenzahlen als auch die Biomasse und die Q-Diversität sind in den ökologisch bewirtschafteten Äckern deutlich höher als in den konventionell bewirtschafteten. Die Arten- und Individuenzahlen sind im Jahr 2015 trotz etwa gleicher Untersuchungszeit vor allem im konventionellen Acker deutlich niedriger als im Jahr 2008. Klimatische Unterschiede zwischen den beiden Jahren können diese Differenzen nicht erklären (s. Tabelle 1). Auch liegen die Untersuchungsflächen in beiden Jahren eng beieinander, die Bewirtschaftungsart je Fläche unterschied sich nicht zwischen den Jahren und die Anbaufucht war in beiden Fällen Wintergetreide. Diese Untersuchung zeigt natürlich nur einen sehr kleinen, nicht belastbaren Ausschnitt für die Veränderungen in der Zönosenzusammensetzung. Auch gibt es für die Zeit zwischen den beiden Untersuchungsperioden keine Daten. Daher können über die Ursachen der Unterschiede in den Zönosen keine Aussagen gemacht werden.

Auf den konventionell bewirtschafteten Äckern überwiegt der Individuenanteil der Xerophilen gegenüber dem der Hygrophilen, auf den ökologisch bewirtschafteten Äckern ist das Verhältnis umgekehrt. Bei den Habitatpräferenzen stellen die Ackerarten in beiden Bewirtschaftungsvarianten den größten Individuenanteil, wenn auch durch unterschiedliche Arten verursacht (s. Tabelle A1 im Anhang). Sowohl der sehr hohe Individuenanteil der Ackerarten als auch derjenige der hygrophilen Arten wird überwiegend durch den schwach hygrophilen *Carabus auratus* LINNÉ, 1760 hervorgerufen. Bei den konventionellen Äckern ist die entsprechende Verteilung durch die wesentlich kleinere, schwach xerophile Ackerart *Trechus quadristriatus* (SCHRANK, 1781) zu erklären.

Das unterschiedliche Artenspektrum spiegelt sich auch in der Verteilung der Individuenanteile auf die Größenklassen wider. Sehr leichte Arten (KMK I) überwiegen auf den konventionellen Äckern, schwere (KMK IV) und sehr schwere Arten (KMK V) stellen auf den ökologisch bewirtschafteten Äckern einen Individuenanteil von > 40 %, während diese beiden Artengruppen auf den konventionellen Äckern überhaupt nicht vertreten sind. Diese Unterschiede in den Zönosenzusammensetzungen wirken sich auf das Potenzial in der Schädlingsregulation durch Laufkäfer auf den Äckern aus. Laufkäfer sind im Ökosystem sowohl zahlenmäßig als auch bezüglich ihres Nahrungsspektrums eine der bedeutendsten Räubergruppen unter den Wirbellosen (LÖVEI & SUNDERLAND 1996). Größere Arten sind in der Lage, größere Beutetiere und auch eine höhere Anzahl potenzieller Schädlinge im Acker zu vertilgen.

Die wirtschaftliche Bedeutung zur Kontrolle forst- und landwirtschaftlicher Schädlinge durch Laufkäfer hat bereits SCHERNEY (1959) durch Halbfreiland- und Freilandversuche nachgewiesen. So vertilgten verschiedene von ihm gezüchtete Lauf-

käferarten der Gattung *Carabus* zwischen 0,05 und 1,06 g Kartoffelkäfer-, Schmetterlings- und Rübsenblattwespenlarven pro Tag. Hochgerechnet auf ein Kartoffelfeld von 5,6 ha Fläche könnten theoretisch bei einer Siedlungsdichte von 122 *Carabus*-Individuen pro m² auf diese Weise während der Vegetationsperiode zwischen 9 und 11,2 Millionen Kartoffelkäferlarven vertilgt werden. Neben den *Carabus*-Arten als mehr oder weniger unspezifische Räuber, kommen im Acker auch Nahrungsspezialisten vor. Ein auch in dieser Untersuchung nachgewiesener Nahrungsspezialist ist *Anchomenus dorsalis* (PONTOPPIDAN, 1763), der vor allem Blattläuse frisst (BILDE & TOFT 1994). Weiterhin gibt es Spezialisten, die sich überwiegend von in der Landwirtschaft unerwünschten Halmfliegen und deren Eiern ernähren, sowie kleinere Arten der Gattung *Bembidion*, die speziell Insekteneier vertilgen (EKSCHMITT et al. 1997). Diese Beispiele zeigen, dass die Beute-Zielorganismen von der Körpergröße (-masse) der Laufkäferarten abhängig sind und dass auch kleine, massearme Laufkäferarten einen wichtigen Anteil bei der biologischen Schädlingsbekämpfung haben. Im ökologisch bewirtschafteten Acker sind beide Körpergrößen vorhanden, während die großen, schweren Arten im konventionell bewirtschafteten Feld fehlen. Auffällig in der Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften ist, dass gerade die großen Laufkäfer der Gattung *Carabus* in den konventionell bewirtschafteten Äckern fehlen.

Dagegen wurden in den ökologisch bewirtschafteten Äckern drei Großlaufkäferarten gefunden - allein *Carabus auratus* wurde in 477 Individuen erfasst und der in Brandenburg stark gefährdete (Kategorie 2) und in Deutschland gefährdete (Kategorie 3) *Carabus cancellatus cancellatus* ILLIGER, 1798 (SCHEFFLER et al. 1999; SCHMIDT et al. 2016) wurde in 15 Individuen nachgewiesen. Basierend auf den Studien von BASEDOW (1987, 1998, 2003), BÜCHS et al. (1997) und STEINBORN & HEYDEMANN (1990) kommen BÜCHS et al. (2003) zu dem Schluss, dass *Carabus auratus* als Indikatorart für einen „Acker mit akzeptabler Bewirtschaftung“ (acceptable cultivated field) gelten kann.

Der zertifizierte ökologische Landbau als Allheilmittel für die Erhöhung der Biodiversität in der Agrarlandschaft wird auch in neuerer Zeit kritisch diskutiert. TSCHARNTKE et al. (2022) stellen in Frage, dass der ökologische die grundlegende Alternative zum konventionellen Landbau ist, um die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften zu fördern oder wiederherzustellen. Sie schlagen effektivere Lösungen für biodiversitätsfreundliche Landschaften und Wege zur Integration lokaler und landschaftlicher in bestehende ökologische und konventionelle Landwirtschaftssysteme vor und auch, diese in die Agrarpolitik zu integrieren. Neben einer Verringerung von Agrarflächen auf 1 - 6 ha (SIRAMI et al. 2019), der Anlage von Ackerrandstreifen und dichten Hecken (BATÁRY et al. 2015) sowie abwechslungsreichen Fruchtfolgen (REDLICH et al. 2018; RADERSCHALL et al. 2021) zählen sie die Diversifizierung der die Agrarflächen umgebenden Landschaft dazu (CHAPLIN-KRAMER et al. 2011; RUSCH et al. 2016). Von den drei letzten Maßnahmen profitiert vor allem die biologische Schädlingsbekämpfung, indem diese die Gegenspieler potenzieller Schädlinge in hohem Maße fördert. TSCHARNTKE et al. (2022) heben hervor, dass der ökologische Landbau nur ein begrenztes Spektrum von Arten fördert (FULLER et al. 2005). Die Autoren behaupten

weiterhin, dass eine Verringerung der Agrochemikalien lediglich die häufigen mit der Landwirtschaft assoziierten Arten fördert, während die weniger häufigen, an naturnahe Lebensräume gebundenen Arten, nicht betroffen sind. Leider geben sie dafür keine Quellen an (BRÜHL et al. 2022). Die ausschließlichen Funde von *Carabus auratus* und *C. cancellatus cancellatus* in den ökologisch bewirtschafteten Feldern der vorliegenden Untersuchung, die zwar mit der Agrarlandschaft assoziiert sind, jedoch auch allgemein bevorzugt in ökologisch bewirtschafteten Flächen auftreten (BÜCHS et al. 2003), sprechen gegen diese Aussage.

Die umgebende Landschaftsstruktur wird in beiden Gebieten durch eine ähnliche Ausprägung charakterisiert. Da beide Anbauvarianten die gleichen Bodentypen aufweisen, lassen sich die Unterschiede in den Individuenanteilen der ökologischen Typen, der Habitatpräferenzen und der Größenklassen nicht auf bodenbedingte Ursachen zurückführen. Auch klimatische Unterschiede können die Unterschiede in den Arten- und Individuenzahlen zwischen den Untersuchungsperioden nicht erklären. Daher wird aus diesem geringen, jedoch aussagekräftigen Datensatz geschlossen, dass die unterschiedliche Bewirtschaftungsweise mit hoher Wahrscheinlichkeit für die zönotischen Unterschiede und insbesondere für das Fehlen großer Laufkäferarten in den konventionell bewirtschafteten Feldern verantwortlich ist. Aufgrund des Versuchsdesigns, der sehr kurzen Untersuchungszeit und des Fehlens wichtiger Metadaten ist es wahrscheinlich, dass nicht erfasste Faktoren die Unterschiede in den Daten mit beeinflusst haben. Diese Arbeit soll dennoch einen Hinweis geben, dass sich der Ökolandbau zumindest für einige in der biologischen Schädlingsbekämpfung relevanten Laufkäferarten förderlich auswirkt.

Danksagungen

Mein besonderer Dank geht an Wernfried Jaschke, Buckow (Havelland) für die Überlassung der Meta- und der Laufkäferdaten aus dem Jahr 2008 sowie der Laufkäfer aus dem Jahr 2015. Nicht minder herzlich danke ich Werner Kratz, Berlin, für die Anregung, die Laufkäfer zu identifizieren und die Daten zu publizieren. Mein Dank geht auch an K.-H. Kielhorn für die hilfreichen und wertvollen Hinweise zur Methodik und Diskussion. Weiterhin danke ich Jessika Konrad für die Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Verbesserungen des Textes.

Literatur

- BARNDT, D., BRASE, S., GLAUCHE, M., GRUTTKE, H., KEGEL, B., PLATEN, R. & 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 Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Sonderband 6. Technische Universität Berlin, S. 243-275.
- BASEDOW, T. (1987): Der Einfluß gesteigerter Bewirtschaftungsintensität im Getreidebau auf die Laufkäfer (Col., Carabidae). Auswertung vierzehnjähriger Untersuchungen (1971–1984). Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 235, 1–123.

- BASEDOW, T. (1998): Langfristige Bestandveränderungen von Arthropoden in der Feldflur, ihre Ursachen und deren Bedeutung für den Naturschutz, gezeigt an Laufkäfern (Carabidae) in Schleswig-Holstein, 1971–1996. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 58, 215–227.
- BASEDOW, T. (2003): Befunde zur Bedeutung und Nachhaltigkeit des Ökologischen Landbaues aus zoologischer und ackerbaulicher Sicht. Peckiana 1, 1–7.
- BATÁRY, P., DICKS, L.V., KLEIJN, D. & W.J. SUTHERLAND (2015): The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conserv. Biol.* 29, 1006–1016.
- BILDE, T. & S. TOFT (1994): Prey preference and egg production of the carabid beetle *Agonum dorsale* Entomol. Exp. Appl. 73: 151–156.
- BLUME, H.-P., BRÜMMER, G.W., HORN, R., KANDELER, E., KÖGEL-KNABNER, I., KRETZSCHMAR, R., STAHR, K. & B.-M. WILKE (2010): Scheffer/Schachschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 569 S.
- BROOKS, D. R., BATER, J. E., CLARK, S. J., MONTEITH, D. T., ANDREWS, C., CORBETT, S. J., BEAUMONT, D. A. & W. CHAPMAN (2012): Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49 (5), 1009–1019.
- BRÜHL, C.A., ZALLER, J.G., LIESS, M. & J. WOGRAM (2022): The rejection of synthetic pesticides in organic farming has multiple benefits. *Trends in Ecology and Evolution* 37 (2): 113–114.
- BÜCHS, W., HARENBERG, A. & J. ZIMMERMANN (1997): The invertebrate ecology of farmland as a mirror of the intensity of the impact of man? An approach to interpreting results of field experiments carried out in different crop management intensities of a sugar beet and an oil seed rape rotation including set-aside. *Biol. Agric. Horticult.* 15 (1–4), 83–107.
- BÜCHS, W., HARENBERG, A., ZIMMERMANN, J. & B. WEIß (2003): Bio-diversity, the ultimate agri-environment indicator? Potential and limits for the application of faunistic elements as gradual indicators in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 98, 99–123.
- CHAPLIN-KRAMER, R., O’ROURKE, M., BLITZER, E.J. & C. KREMEN (2011): A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecol. Lett.* 14, 922–932.
- DIRZO, R., YOUNG, H. S., GALETTI, M., CEBALLOS, G., ISAAC, N. J. & B. COLLEN (2014): Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345 (6195), 401–406.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2022). <https://opendata.dwd.de/>. Seite besucht am 23.09.2022.
- EKKSCHMITT, K., WOLTERS, V. & M. WEBER, M. (1997): Spiders, carabids, and staphylinids: The ecological potential of predatory macroarthropods. In: G. BENCKISER (Hrsg.), *Fauna in Soil Ecosystems*. Marcel Dekker Inc., New York, Basel, Hong Kong, S. 307–362.
- FULLER, R.J., NORTON, L.R., FEBER, R.E., JOHNSON, P.J., CHAMBERLAIN, D.E., JOYS, A.C., MATHEWS, F., STUART, R.C., TOWNSEND, M.C., MANLEY, W.J., WOLFE, M.S., MACDONALD, D.W., & L.G. FIRBANK (2005): Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biol. Lett.* 1, 431–434.

- GAC (Gesellschaft Für Angewandte Carabidologie) (2007): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands - Wissensbasierter Katalog. Angewandte Carabidologie, Supplement V, 1-45.
- HABEL, J.C. (2019): Insect decline: Trends and drivers. *Entomologie heute* 31, 267-261.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D. & H. DE KROON (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PloS One* 12 (10), e0185809.
- HOMBURG, K., DREES, C., BOUTAUD, E., NOLTE, D., SCHUETT, W., ZUMSTEIN, P., VON RUSCHKOWSKI, E. & T. ASSMANN (2019): Where have all the beetles gone? Long-term study reveals carabid species decline in a nature reserve in Northern Germany. *Insect Conservation and Diversity*. doi: 10.1111/icad.12348.
- JAROSIK, V. (1989): Mass vs. length relationship for carabid beetles (Col., Carabidae). *Pedobiologia* 33(2), S. 87-90.
- KEMPTON, R.A. & L.R. TAYLOR (1976): Models and statistics for species diversity. *Nature* 262, 818-820.
- KEMPTON, R.A. & R.W.M. WEDDERBURN (1978): A comparison of three measures of species diversity. *Biometrics* 34, 25-37.
- KÖHLER, F. & B. KLAUSNITZER (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft* 4, 1-185.
- KOTZE, D. J., BRANDMAYR, P., CASALE, A., DAUFFY-RICHARD, E., DEKONINCK, W., KOIVULA, M. J., LÖVEI, G.L., MOSSAKOWSKI, D., NOORDIJK, J., PAARMANN, W., PIZZOLOTTO, R., SASKA, P., SCHWERK, A., SERRANO, J., SZYSZKO, J., TABOADA, A., TURIN, H., VENN, S., VERMEULEN, R. & T. ZETTO (2011): Forty years of carabid beetle research in Europe—from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. *ZooKeys* 100, 55-148.
- LÖVEI, G. L. (1984): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in two types of maize fields in Hungary, *Pedobiologia*, 26: 57-64.
- LÖVEI, G. L., & K.D. SUNDERLAND (1996): Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual review of entomology*, 41(1), 231-256.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2004): Vol. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), 2. Aufl. in H. Freude, K. W. Harde, G. A. Lohse & B. Klausnitzer, (Hrsg.), *Die Käfer Mitteleuropas*. Spektrum Akademischer Verlag (Elsevier). Heidelberg, 521 S.
- RADERSCHALL, C.A., BOMMARCO, R., LINDSTRÖM, S.A. & O. LUNDIN (2021): Landscape crop diversity and semi-natural habitat affect crop pollinators, pollination benefit and yield. *Agric. Ecosyst. Environ.* 306, 107189.
- RAVEN, P. H., & D.L. WAGNER (2021): Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (2): 1-6. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002548117>.
- REDLICH, S., MARTIN, E.A. & I. STEFFAN-DEWENTER (2018): Landscape-level crop diversity benefits biological pest control. *J. Appl. Ecol.* 55, 2419–2428.
- RUSCH, A., CHAPLIN-KRAMER, R., GARDINER, M.M., HAWRO, V., HOLLAND, J., LANDIS, D., THIES, C., TSCHARNTKE, T., WEISSER, W.W., WINQV, WOLTZ, M. & R. BOMMARCO (2016): Agricultural landscape simplification reduces natural pest control: a quantitative synthesis. *Agric. Ecosyst. Environ.* 221, 198–204.
- SCHEFFLER, I., KIELHORN, K.-H., WRASE, D.W., KORGE, H. & D. BRAASCH (1999): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer des Landes Brandenburg (Coleoptera: Carabidae). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 8 (4), Suppl., 27 S.

- SCHERNEY, F. (1959). Unsere Laufkäfer. Neue Brehm-Bücherei. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 78 S.
- SCHMIDT, J., TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70(4), 139-204.
- SEIBOLD, S., GOSSNER, M.M., SIMONS, N.K., BLÜTHGEN, N., MÜLLER, J., AMBARLI, D., AMMER, C., BAUHUS, J., FISCHER, M., HABEL, J.C., LINSENMAIR, K.E., NAUSS, T., PENONE, C., PRATI, D., SCHALL, P., SCHULZE, E.-D., VOGT, J., WÖLLER, S. & W.W. WEISSER (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574, 671-674.
- SIRAMI, C., GROSS, N., BAILLOD, A.B., BERTRAND, C., CARRIÉ, R., HASS, A., HENCKEL, L., MIGUET, P., VUILLOT, C., ALIGNIER, A., GIRARD, J., BATÁRY, P., CLOUGH, Y., VIOLE, C., GIRALT, D., BOTA, G., BADENHAUSSER, I., LEFEBVRE, G., GAUFFRE, B., VIALATTE, A., CALATAYUD, F., GIL-TENA, A., TISCHENDORF, L., MITCHELL, S., LINDSAY, K., GEORGES, R., HILAIRE, S., RECASENS, J., SOLÉ-SENAN, X.O., ROBLEÑO, I., BOSCH, J., BAMIENOS, J.A., RICARTE, A., MARCOS-GARCIA, M.A., MIÑANO, J., MATHEVET, R., GIBON, A., BAUDRY, J., BALENT, G., POULIN, B., BUREL, F., TSCHARNTKE, T., BRETAGNOLLE, V., SIRIWARDENA, G., QUINN, A., BROTONS, L., MARTIN, J.-L. & L. FAHRIG (2019): Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 116, 16442–16447.
- STEINBORN, H.-A. & B. HEYDEMANN (1990): Indikatoren und Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Qualität von Agrarflächen am Beispiel der Carabidae (Laufkäfer). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 32, 165–174.
- TSCHARNTKE, T., GRASS, I., WANGER, T.C., WESTPHAL, C. & P. BATÁRY (2022): Beyond organic farming – harnessing biodiversity-friendly landscapes. *Trends in Ecology and Evolution* 36 (10): 919-930.
- WAGNER, D. L., GRAMES, E. M., FORISTER, M. L., BERENBAUM, M. R., & D. STOPAK (2021): Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 118 (2): 1-10. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023989118>

Tabelle A1: Artenliste der Laufkäfer auf den konventionell (Buckow - Bu) und ökologisch (Garlitz - Ga) bewirtschafteten Äckern im NSG Havelländisches Luch in den Jahren 2008 (08) und 2015 (15). ökol. Typ = ökologischer Typ, HP = Habitatpräferenz, IKM = individuelle Körpermasse, KMK = Körpermasseklasse.

Art	Autor	Bu 08	Bu 15	Ga 08	Ga 15	ökol. Typ	HP	IKM	KMK
<i>Agonum emarginatum</i>	(GYLLENHAL, 1827)				1	h(w)	ONH	9,39	II
<i>Amara aenea</i>	(DE GEER, 1774)			4	54	x	OTH	6,25	II
<i>Amara aulica</i>	(PANZER, 1796)			10	4	(x)	ACK	25,37	III
<i>Amara communis</i>	(PANZER, 1797)			1		eu	OHP	5,21	II
<i>Amara ovata</i>	(FABRICIUS, 1792)			2	4	h(w)	NHF	9,39	II
<i>Amara plebeja</i>	(GYLLENHAL, 1810)			1		eu	ACK	5,21	II
<i>Amara similata</i>	(GYLLENHAL, 1810)	1		1	2	(h)	WEI	9,39	II
<i>Amara spreta</i>	DEJEAN, 1831	1				x	STR	7,42	II
<i>Amara tibialis</i>	(PAYKULL, 1798)				1	x	OTH	2,44	I
<i>Anchomenus dorsalis</i>	(PONTOPPIDAN, 1763)	2	2	7		(x)	ACK	4,55	I
<i>Bembidion lampros</i>	(HERBST, 1784)	6		3	5	eu	ACK	0,84	I
<i>Bembidion properans</i>	(STEPHENS, 1828)	1				(x)	ACK	1,00	I
<i>Calathus fuscipes</i>	(GOEZE, 1777)	22		33		eu	OHP	19,32	III
<i>Calathus melanocephalus</i>	(LINNAEUS, 1758)	7	1			x(w)	OTH	6,25	II
<i>Carabus auratus</i>	LINNAEUS, 1760			336	141	(h)	ACK	127,36	V
<i>Carabus cancellatus cancellatus</i>	ILLIGER, 1798			15		(h)	ACK	127,36	V
<i>Carabus granulatus</i>	LINNAEUS, 1758	2		1		h(w)	ONH	83,21	IV
<i>Clivina fossor</i>	(LINNAEUS, 1758)	2		3	5	eu	OHP	3,10	I
<i>Demetrias atricapillus</i>	(LINNAEUS, 1758)		1			h	ROE	2,44	I
<i>Dyschirius globosus</i>	(HERBST, 1784)	1				eu	OHP	0,31	I
<i>Harpalus affinis</i>	(SCHRANK, 1781)	1	1	47	3	eu	OHA	15,20	III
<i>Harpalus calceatus</i>	(DUFTSCHMID, 1812)				1	(x)	ACK	24,08	III
<i>Harpalus distinguendus</i>	(DUFTSCHMID, 1812)		1	2	1	x	STR	12,00	III
<i>Harpalus froelichii</i>	STURM, 1818	1				x	STR	10,88	III
<i>Harpalus latus</i>	(LINNAEUS, 1758)		1	1	1	(w)	WAL	11,67	III
<i>Harpalus luteicornis</i>	(DUFTSCHMID, 1812)			1		(x)	ACK	4,74	I
<i>Harpalus rufipes</i>	(DE GEER, 1774)	1		367	43	eu	ACK	29,50	III
<i>Harpalus signaticornis</i>	(DUFTSCHMID, 1812)			1	2	(x)	WIE	4,29	I
<i>Harpalus tardus</i>	(PANZER, 1796)				3	eu	OHA	12,33	III
<i>Loricera pilicornis</i>	(FABRICIUS, 1775)	8		2		eu	OHA	5,21	II
<i>Nebria brevicollis</i>	(FABRICIUS, 1792)				6	eu	OHP	19,32	III
<i>Poecilus cupreus</i>	(LINNAEUS, 1758)	2	11	94	24	(x)	ACK	17,18	III
<i>Poecilus lepidus</i>	(LESKE, 1785)	7	6	97	53	x	STR	21,617	III
<i>Poecilus punctulatus</i>	(SCHALLER, 1783)			1	1	(x)	ACK	20,45	III
<i>Poecilus versicolor</i>	(STURM, 1824)	1	2	46	26	h	NWI	12,50	III
<i>Pterostichus melanarius</i>	(ILLIGER, 1798)	2		153	15	eu	ACK	38,95	IV
<i>Pterostichus quadrioveolatus</i>	LETZNER, 1852	1				(x)w	VWA	11,67	III
<i>Trechus quadristriatus</i>	(SCHRANK, 1781)	34		1		(x)	ACK	1,19	I

Tabelle A2: Liste der differenzierten ökologischen Typen (ÖT) nach BARNDT et al. (1991), modifiziert.

DiffÖT	Bedeutung
offene Flächen	
H	hygrophile Offenlandart
(h)	schwach hygrophile Offenlandart
X	xerophile Offenlandart
(x)	schwach xerophile Offenlandartart
Eu	euryöke Offenlandart
bewaldete Flächen	
(x)w	schwach xerophile Waldart
(w)	überwiegend euryöke Waldart
offene und/ oder bewaldete Flächen	
h(w)	hygrophile Art, in offenen Flächen und/ oder in nassen Wäldern
x(w)	xerophile Art in offenen Flächen und/ oder in trocknen Wäldern

Tabelle A3: Zusammengefasste Gruppen ökologischer Typen (ZusÖT) basierend auf den differenzierten ökologischen Typen (DiffÖT) entsprechend Tabelle A2.

DiffÖT	ZusÖT	Bedeutung
h, (h)	h	hygrophile/ schwach hygrophile Offenlandart
x, (x)	x	xerophile/ schwach xerophile Offenlandart
eu	eu	eurytope Offenlandart
h(w)	hw	hygrophile Art, in offenen Flächen und/oder in nassen Wäldern
(x)w, x(w)	(x)w	xerophile/ schwach xerophile Art in offenen Flächen und/oder in trockenen und/oder in mäßig trockenen Wäldern
(w)	w	euryöke Waldart

Tabelle A4: Liste der differenzierten Habitatpräferenzen (DiffHP) nach GAC (2007, modifiziert).

DiffHP	Bedeutung
ACK	Ackerflächen auf sandigen und lehmigen Böden
NHF	nasse Hochstaudenfluren
NWI	Nasswiesen und - weiden
OHA	offene Habitats
OHP	ohne (erkennbare) Habitatpräferenz
ONH	Offene Nasshabitats
OTH	offene Trockenhabitats
ROE	Röhrichte
STR	Sandtrockenrasen inkl. Dünen
VWA	Vorwälder inkl. Lichtungen, Waldränder
WAL	Wälder, allgemein
WEI	Weiden
WIE	Mähwiesen und mäßig trockene Weiden

Tabelle A5: Zusammengefasste Habitatpräferenzgruppen (ZusHP) basierend auf den differenzierten Habitatpräferenzen (DiffHP) entsprechend Tabelle A4.

DiffHP	ZusHP	Bedeutung
ACK	ACK	Ackerflächen
WEI, WIE	GRL	feuchtes bis mäßig trockenes Grünland
NHF, NWI, ONH, ROE	MIX	Ufer- und Feuchthabitate
OTH, STR	TRO	offene Trockenhabitate
VWA, WAL	WAL	Wälder
OHP	MIX	Artengruppe mit unterschiedlichen Habitatpräferenzen

Tabelle A6: Körpermasseklassen (KMK) nach BARNDT et al. 1991.

KMK	Körpermasse [mg]
I	< 5
II	5 - 9,9
III	10 - 29,9
IV	30 - 100
V	> 100

Anschrift des Autors:

Ralph Platen
 Leibniz-Institut für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)
 Projektbereich 2: Landnutzung und Governance
 AG: Bio
 Eberswalder Straße 84
 15374 Müncheberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Märkische Entomologische Nachrichten](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [2022_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Platen Ralph

Artikel/Article: [Welch ein Unterschied: Laufkäfer \(Col.: Carabidae\) von Äckern mit konventio-nellem versus ökologischem Anbau im NSG Havelländisches Luch \(Brandenburg\) 157-172](#)