

# Der Weg(rand) ist das Ziel – Funktion und Pflege von Wegrändern für Insekten

Frank Jauker, Kristina Usinger, Yves Klinger & Volkmar Wolters

## Einführung

Feld- und Wegränder sind prägend für unser Landschaftsbild. Der zunehmende Verlust linearer Elemente als strukturreiche Säume mindert die ästhetische Wahrnehmung von Agrarlandschaften deutlich (SCHÄPERS 2012). Der begleitende Verlust von Biodiversität und assoziierter Ökosystemleistungen ist weniger auffällig, aber nicht weniger gravierend (KIRMER et al. 2019). Nach einer Schätzung sind immerhin rund 1,2 Prozent der Landesfläche Deutschlands entlang des landwirtschaftlichen Wegenetzes betroffen (BUND 2019). Der Schutz und flächige Ausbau linearer Strukturen wie Wegraine ist daher wichtiges Ziel der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMUB 2007). In Hessen wurde es in das „Aktionsprogramm Insektenschutz“ aufgenommen (HMUKLV 2016). Entsprechend hoch ist der Bedarf an Praxisleitfäden und Handreichungen, die sich mit Management und Rechtslage der Wegränder befassen. Für Hessen hat der Arbeitskreis „Lebensraum Feldweg“ des Landkreises Gießen in Kooperation mit dem Institut für Tierökologie der Justus-Liebig-Universität Gießen das vorliegende Pilotprojekt zur ökologischen Funktion von Wegrändern initiiert.

Ursprünglich meso- und thermophile Wegränder stellen Habitate saumtypischer Arten dar, bieten aber auch Arten angrenzender Biotope Sekundärhabitats (DIERSCHKE 2000). Als ursprünglich wertvolle Rückzugsräume können sie Hotspots der Biodiversität sein (CROXTON et al. 2005, MICHALEK et al. 2014) und als lineare Landschaftselemente isolierte Habitate in fragmentierten Landschaften vernetzen (TEWKSBURY et al. 2002, GARDINER et al. 2018). Beide Funktionen – lokale Bereitstellung von Lebensräumen und Biotopverbund auf der Landschaftsebene – gehen in modernen Agrarlandschaften zunehmend ver-

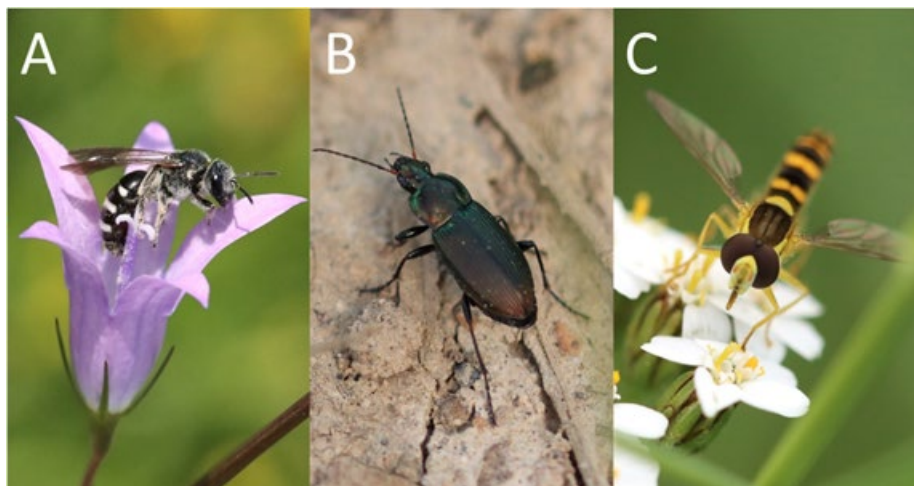


Abb. 1: Vertreter der untersuchten Organismengruppen: Glockenblumen-Schmalbienne (*Lasioglossum costulatum* c. f.), Buntgräbläufer (*Poecilus cupreus* c. f.), Langbauchschwebfliege (*Sphaerophoria scripta* c. f.) (Fotos: M. Oponczewski) (Grafik: Projekt MonA)

loren (ROSENBERG et al. 1997, OPPERMANN 1998). Neben der Variation in Alter, Struktur, Breite, Vegetation und angrenzender Landnutzung (LINK 1996, ROSENBERG et al. 1997) hat standortangepasste und bedarfsgerechte Nutzung und Pflege den größten Einfluss auf die funktionale Integrität von Wegrändern (KIEHL & KIRMER 2019). Gemessen an dem enormen Potential von Wegrändern für nachhaltig biodiverse Agrarsysteme ist der Kenntnisstand zu einem naturschutzfachlichen Management unbefriedigend. Die vorliegende Pilotstudie verfolgt drei Ziele:

- (1) Vergleich der ökologischen Funktion von Wegrändern mit Elementen aus Agrarumweltmaßnahmen (Blühflächen),
- (2) Vergleich der ökologischen Funktion hinsichtlich der physikalischen Beschaffenheit der Feldwege (befestigte Feldwege und unbefestigte Graswege),
- (3) Vergleich der ökologischen Funktion von Feldwegen hinsichtlich der Ausführung eines Pflegeschnitts (einmaliges Mulchen).

Als Indikation für unterschiedliche Funktionen werden Zieltaxa (Abb. 1) mit deutlich unterschiedlichen ökologischen Strategien angesprochen: bodenaktive Insekten (Laufkäfer) und Blütenbesucher (Wildbienen und Schwebfliegen). Laufkäfer sind typische Bewohner von Agrarlandschaften und geeignete Indikatoren für Vernetzung von Habitaten durch lineare Strukturen (WAMSER et al. 2012). Wildbienen und Schwebfliegen sind als Fluginsekten deutlich mobiler und dynamischer, für beide Gruppen wurde eine (unterschiedliche) Bedeutung von Wegrändern für die Ausbreitung festgestellt (JAUKER et al. 2009).

## Versuchsdesign

Die Untersuchung fand im Ortsteil Beuern der Gemeinde Buseck (Landkreis Gießen, Hessen) statt. In der Region wurden drei Versuchsgebiete als Replikate definiert (Abb. 2). In jedem Gebiet wurden jeweils zwei Wegränder befestigter Feldwege, zwei Wegränder unbefes-

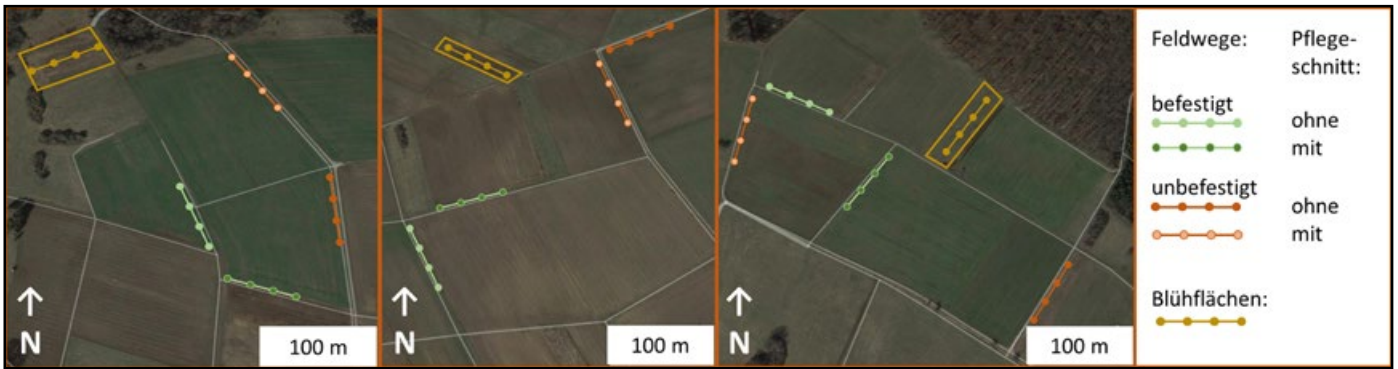


Abb. 2: Landschaftsausschnitte der drei Versuchsgebiete bei Beuern, Gemeinde Buseck, Landkreis Gießen, Hessen, mit Position der Bodenfallen (Punkte; Laufkäfer) und der Transekte (Linien; Wildbienen und Schwebfliegen). Farben zeigen den Habitattyp (grün: Feldweg, orange: Grasweg, gelb: Blühfläche), Farbsättigung den Pflegeschritt (dunkel: mit Pflegeschritt, hell: ohne Pflegeschritt).

tigter Graswege und eine Blühfläche beprobt. Der Pflegeschritt fand auf jeweils einem Wegrand statt, die Beprobungen erfolgten vor der Maßnahme und nach erneutem Aufwuchs nach dem Schnitt. Laufkäfer wurden in jedem Habitat für jeweils sieben Tage vom 14.5. bis 21.5.2021 und vom 29.6. bis 6.7.2021 mit Bodenfallen erfasst (500 ml Fassungsvermögen mit 125 ml Kochsalzlösung und etwas Tensid). Auf jedem Erfassungsstandort wurden vier Bodenfallen im Abstand von 20 m als Transekt angelegt. Wildbienen und Schwebfliegen wurden an insgesamt fünf Erfassungstagen (zwischen 10:30 und 15:00 Uhr bei 19 bis 25 °C und geringer Bewölkung) entlang derselben Transekte zwischen dem 3.7. und 7.7.2021 sowie dem 12.7. und 20.7.2021 mit Keschern durchgeführt. Pro Transekt wurden zwischen einem und vier Erfasser in randomisierter Reihenfolge für zusammen 40 min pro Erfassungszeitraum eingesetzt.

## Statistische Modelle

Der Effekt unterschiedlicher Habitattypen (Blühfläche, Feldweg, Grasweg) auf die Laufkäferabundanz wurde mittels linearer mixed-effect Modelle untersucht (lmer-Funktion in R; KUZNETSOVA et al. 2017, R CORE TEAM 2021). Der Beprobungszeitraum wurde als Ko-Variable eingefügt, das Versuchsgebiet als Zufallsvariable, um Fallen innerhalb von Transekten einem Gebiet zuzuordnen. Abundanzdaten wurden wurzel-transformiert, um eine Normalverteilung der Daten zu

erreichen. Der Einfluss der Pflegemaßnahmen wurde nur für Wegränder mittels linearer mixed-effect Modelle untersucht, Wegtyp (befestigt und unbefestigt) und Beprobungszeitraum waren Ko-Variablen, das Versuchsgebiet wiederum Zufallsvariable. Blütenbesucherdaten wurden entsprechend analysiert, allerdings wurden Anova berechnet, da nicht in Erfassungspunkte innerhalb von Transekten unterteilt wurde. Schwebfliegenabundanzdaten wurden log-transformiert, um eine Normalverteilung der Daten zu erreichen. Statistische Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

## Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 8880 Laufkäfer und 571 Blütenbesucher erfasst (477 Schwebfliegen und 94 Wildbienen). Die höchsten Aktivitätsdichten von Laufkäfern

wurden in den Blühflächen nachgewiesen (Abb. 3A). Dies bestätigt deren Bedeutung für diese häufig acker-assoziierte Gruppe (BAULECHNER et al. 2019). Entsprechend war der Anteil herbivorer Arten, insbesondere aus der Gattung *Harpalus*, hoch, die häufigste Art jedoch der carnivore Buntgrabläufer (Abb. 1B). Obwohl die Datenstruktur für Wildbienen keine statistische Auswertung erlaubt, wurden trotz geringerer Beprobungsintensität zwei Drittel der Individuen (am häufigsten Furchenbienen *Halictus/Lasioglossum*, Sandbienen *Andrena* und Hummeln *Bombus*) ebenfalls in den Blühflächen nachgewiesen. Prinzipiell mag man durch die enge Bindung von Blütenbesuchern an präferierte Blütenpflanzen von einem generell positiven Effekt angelegter Blühflächen ausgehen (JAUER & DIEKÖTTER 2022). Allerdings konnte für Schwebfliegen keine erhöhte Aktivitätsdichte auf den Blühflächen

Tabelle 1: Statistische Ergebnisse der linear mixed-effect models

Prädiktor	Test-Variable	Freiheitsgrade (Zähler   Nenner)	F-Wert	p-Wert
Habitattyp Zeitraum	Laufkäfer (Wurzel-transformiert)	2   114	8,91	<0,001
		1   114	5,70	0,026
Habitattyp Zeitraum	Schwebfliegen (Wurzel-transformiert)	2   24	0,35	n.s.
		1   24	0,35	n.s.
Wegtyp Pflegeschritt Zeitraum	Laufkäfer	1   90	<0,01	n.s.
		1   90	0,61	n.s.
		1   90	3,25	0,075
Wegtyp Pflegeschritt Zeitraum	Schwebfliegen (log-transformiert)	1   18	<0,01	n.s.
		1   18	3,47	0,078
		1   18	1,06	n.s.

festgestellt werden (Abb. 3A). Schwebfliegen bauen im Gegensatz zu Wildbienen keine Nester, an die sie räumlich gebunden sind. Zudem sind die Larven nicht wie die adulten Tiere auf Blütenpollen angewiesen (die Larven der in dieser Studie am häufigsten nachgewiesenen Schwebfliegen *Melanostoma mellinum/ scalare*, *Spaerophoria* sp. und *Episyrphus balteatus* ernähren sich von Blattläusen). Es ist daher fraglich, ob auf das Blütenangebot beschränkte Agrarumweltmaßnahmen die ökologischen Funktionen von intakten Saumstrukturen ersetzen können.

Die Bedeutung von Wegrändern als vernetzendes Element oder Teilhabitat gera-

pen, die von Habitatstrukturen jenseits von Blütenressourcen profitieren (die eventuell nicht jedes Jahr oder erst nach andauernder Pflege in Erscheinung treten). Auffallend ist, dass der Zustand der Wegränder einen deutlicheren Effekt hatte als die Beschaffenheit des Weges selber. Denn keine der erfassten Gruppen reagierte unterschiedlich auf befestigte oder unbefestigte Feldwege.

### Fazit und Ausblick

Drei Befunde dieser Pilotstudie untermauern die wichtige und vielschichtige Rolle von Wegrändern und Saumstruk-

turen für den angewandten Natur- und Umweltschutz ist noch immer hoch (ONKEN 2020). Trotzdem ist es bisher nicht gelungen, eine flächendeckende Pflege und Nutzung von Wegrändern zu etablieren. Obwohl Pflegeempfehlungen und Praxisleitfäden sowohl im regionalen Kontext (z. B. AK LEBENSRAUM FELDWEGE 2017, HMUKLV 2017) als auch überregional (LANUV 2017) vereinzelt vorliegen, fehlen bisher Konzepte, die Wegrändpflege gezielt in die gängige Praxis zu integrieren. Maßgebliche Gründe sind:

- (1) uneinheitliche Maßnahmenwahl (insbesondere Schnitt und Abräumen in Anhängigkeit von lokalen natur-

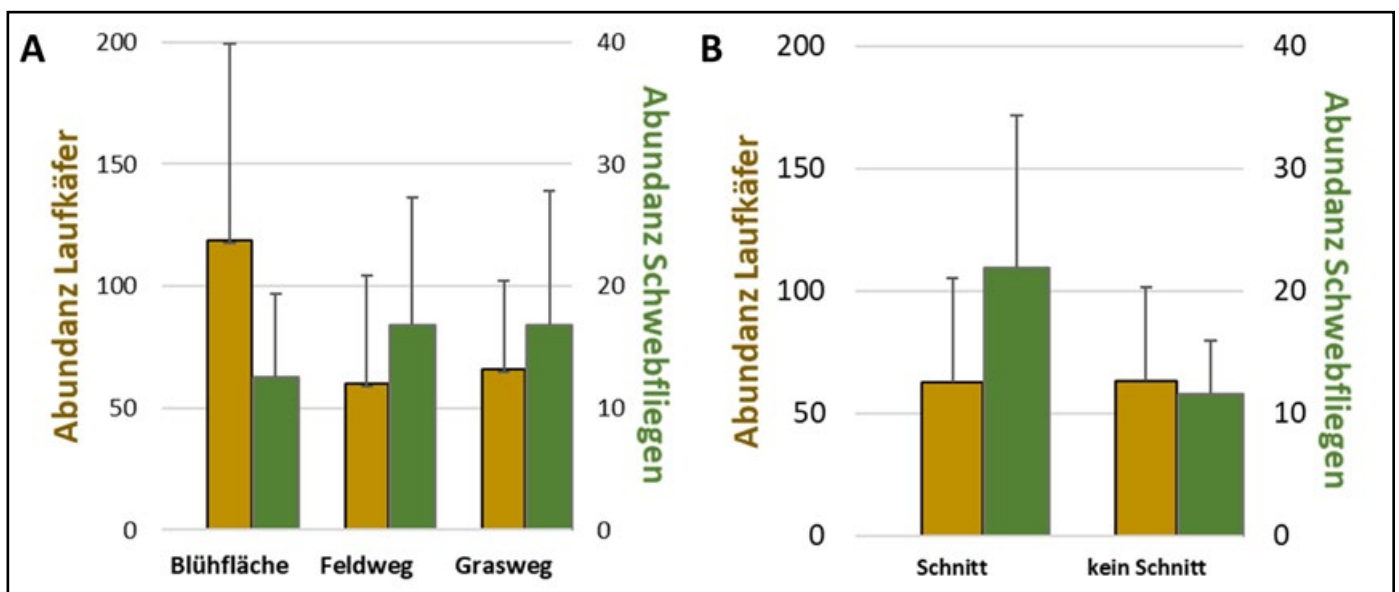


Abb. 3: Aktivitätsdichte von Laufkäfern und Schwebfliegen in Abhängigkeit von Habitattyp (A) und Pflegeschnitt (B)

de für hochmobile Taxa wie die Schwebfliegen wird dadurch deutlich, dass diese als einzige der untersuchten Gruppen positiv auf einen Pflegeschnitt reagierten (Abb. 3B). In der Regel zielt die Wegrändpflege auf die Etablierung blütenreicher Säume (KIRMER et al. 2019), was den fehlenden Effekt auf die bodenaktiven Laufkäfer erklärt. Allerdings hat eine begleitende Blütendeckungsschätzung keine belastbaren Befunde ergeben. Zudem reagierten die – zwar selten nachgewiesenen – Wildbienen nicht auf den Pflegeschnitt. So ist es durchaus nachvollziehbar, dass einige Artengruppen wenig bis gar nicht auf Wegrändpflege reagieren. Allerdings gibt es auch Grup-

turen für die Biologische Vielfalt in Offenlandschaften:

- (1) Ausgleichsmaßnahmen außerhalb des Wegenetzes können wahrscheinlich nur Teilfunktionen der Wegränder ersetzen.
- (2) Die Beschaffenheit der Wege scheint eine untergeordnete Rolle im Vergleich zur Saumstruktur zu spielen.
- (3) Pflegemaßnahmen können die Funktionalität von Wegrändern deutlich verbessern, und zwar über die Bereitstellung von Blütenressourcen hinaus.

Prinzipiell ist die Bedeutung des Wegrändnetzes für ökologische Prozesse alles andere als neu (z. B. SCHMIDT 1990) und

schutzfachlichen Zielen und landschaftlichem Umfeld),

- (2) organisatorische Hürden bei der Durchführung (rechtliche Hindernisse bei der Verwertung der Biomasse sowie technische Aspekte wie Schnittart bzw. Maschinenverfügbarkeit) sowie
- (3) Planungskosten, die für diesen administrativen Aufwand aufgebracht werden müssen. In Anbetracht der immensen Herausforderungen der Biodiversitätskrise ist es an der Zeit, das Potential der Wegränder zur Etablierung resilienter Kulturlandschaften endlich auszuschöpfen.



Aufbauend auf den hier vorliegenden Erhebungen sucht das Forschungsprojekt „WegAS“ der Justus-Liebig-Universität Gießen derzeit den Schulterchluss zwischen landschaftsökologischer Biodiversitätsforschung und Praxispartnern, um eine Priorisierung von Wegrändern für die Pflege in unterschiedlichen Landschaftstypen vorzunehmen. An Erfahrungsaustausch interessierte Personen, die mit der Wegrandpflege im lokalen oder regionalen Kontext betraut sind, können sehr gerne Dr. Yves Klinger kontaktieren.

## Dank

Wir danken dem Arbeitskreis Lebensraum Feldwege, insbesondere dem Sprecherteam Dr. Heino Steinmetz, Joachim Otto und Sabine Tinz sowie der UNB des Landkreises Gießen, insbesondere Katharina Habenicht und Dr. Sabine Wamser für die hervorragende Zusammenarbeit. Die Studie wurde finanziell von der Naturlandstiftung im Landkreis Gießen sowie dem Landkreis Gießen unterstützt. Die Erhebung der Daten wurde maßgeblich von Lara Stopp, Filiz Tay und Anine Wolfermann unterstützt.

## Kontakt

Dr. Frank Jauker  
Institut für Tierökologie  
Justus-Liebig-Universität Gießen und  
Professur für Landschaftsökologie und  
Landschaftsplanung  
Institut für Landschaftsökologie und  
Ressourcenmanagement  
Heinrich-Buff-Ring 26-32  
35392 Gießen  
Frank.Jauker@umwelt.uni-giessen.de

Kristina Usinger  
Prof. Dr. Volkmar Wolters  
Institut für Tierökologie  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
KristinaUsinger@yahoo.de  
Volkmar.Wolters@allzool.bio.  
uni-giessen.de

Dr. Yves Klinger  
Professur für Landschaftsökologie und  
Landschaftsplanung

Institut für Landschaftsökologie und  
Ressourcenmanagement  
Yves.P.Klinger@umwelt.uni-giessen.de

## Literatur

AK (ARBEITSKREIS) LEBENSRAUM FELDWEGE (2017) Nutzung und Pflege der Feldwege und Wegränder. Landkreis Gießen. 29 S. [https://www.lkgi.de/images/formulare\\_downloads/Umwelt\\_Bauen\\_Abfall/Naturschutz/Biodiversitaet/Feldwege.pdf](https://www.lkgi.de/images/formulare_downloads/Umwelt_Bauen_Abfall/Naturschutz/Biodiversitaet/Feldwege.pdf)

BAULECHNER, D.; DIEKÖTTER, T.; WOLTERS, V.; JAUKER, F. (2019): Converting arable land into flowering fields changes functional and phylogenetic community structure in ground beetles. *Biol. Conserv.* 231: 51-58.

BMUB (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt - Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007.

BUND (BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND) (2019): Wegraine und Gewässerandstreifen als Teil des kommunalen Biotopverbundes: ein Analyseleitfaden zur Kartierung und ökologischen Aufwertung landwirtschaftlich über nutzter Saumbiotop. Berlin. URN: urn:nbn:de:kobv:109-1-15400185.

CROXTON, P. J.; HANN, J. P.; GREATORIX-DAVIES, J. N.; SPARKS, T. H. (2005): Linear hotspots? The floral and butterfly diversity of green lanes. *Biol. Conserv.* 121: 579-584.

DIERSCHKE, H. (2000): Kleinbiotope in botanischer Sicht – ihre heutige Bedeutung für die Biodiversität von Agrarlandschaften. *Pflanzenbauwissenschaften* 4: 52-62.

GARDINER, M. M.; RILEY, C. B.; BOMMARCO, R.; ÖCKINGER, E. (2018): Rights-of-way: a potential conservation resource. *Front. Ecol. Environ.* 16: 149-158.

HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2016): Hessischen Biodiversitätsstrategie. 2. Aufl. Wiesbaden.

HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2017): Wegraine erhalten, biologische Vielfalt gestalten. [https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuclv/wegraine\\_erhalten\\_web\\_barrierefrei.pdf](https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuclv/wegraine_erhalten_web_barrierefrei.pdf)

JAUKER, F.; DIEKÖTTER, T.; SCHWARZBACH, F.; WOLTERS, V. (2009): Pollinator dispersal in an agricultural matrix: opposing responses of wild bees and hoverflies to landscape structure and distance from main habitat. *Landscape Ecol.* 24: 547-555.

JAUKER, F.; DIEKÖTTER, T. (2022): Sown wildflower areas for biodiversity conservation and multifunctional agricultural landscapes. *Bas. Appl. Ecol.* 63:16-22.

KIEHL, K.; KIRMER, A. (2019): Säume und Feldraine. In: KOLLMANN, J.; KIRMER, A.; TISCHEW, S.; HÖLZEL, N.; KIEHL, K. (Hrsg.): Renaturierungsökologie. Berlin, Heidelberg, S. 277-288.

KIRMER, A.; JESCHKE, D.; KIEHL, K.; TISCHEW, S. (2019): Praxisleitfaden zur Etablierung und Aufwertung von Säumen und Feldrainen. 2. Aufl. Hochschule Anhalt. 60 S.

KUZNETSOVA, A.; BROCKHOFF, P. B.; CHRISTENSEN, R. H. B. (2017): lmerTest Package: Tests in linear mixed effects models. *J. Stat. Softw.* 82: 1-26.

LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND

VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (2017): Blühende Vielfalt am Wegesrand. Praxis-Leitfaden für artenreiche Weg- und Feldraine. LANUV-Info 39. [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/1\\_infoblaetter/info39\\_Broschuere\\_Wegrain.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/1_infoblaetter/info39_Broschuere_Wegrain.pdf)

LINK, M. (1996): Die Vegetation von Rainen in Mittelhessen in Abhängigkeit von ihrem Standort und der Nutzungsintensität angrenzender landwirtschaftlicher Flächen. *Bot. Natursch. Hessen* 8: 5-85.

MICHALEK, K.; DILLINGER, B.; ÖCKERMÜLLER, E.; STAUFER, M.; SCHLÖGL, G. (2014): Wegränder als Hotspots der Biodiversität im Naturpark Geschriebenstein-Irrottkö – Naturschutzfachliche Erhebungen und Managementvorschläge für die Pflege von Wegrändern. Naturschutzbund Burgenland. 78 S.

ONKEN, A. J. (2020) Erhaltung und Pflege von flurgliedernden Saumstrukturen: eine kommunale und gesellschaftliche Herausforderung. *Jahrb. Natursch. Hessen* 19: 89-91.

OPPERMANN, F. W. (1998): Die Bedeutung von linearen Strukturen und Landschaftskorridoren für Flora und Vegetation der Agrarlandschaft. Berlin, Stuttgart. 214 S.

R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROSENBERG, D. K.; NOON, B. R.; MESLOW, E. C. (1997): Biological corridors: Form, function, and efficacy. Linear conservation areas may function as biological corridors, but they may not mitigate against additional habitat loss. *BioScience* 47: 677-687.

SCHÄPERS, J. (2012): Feld- und Wegraine. *Blühen des Leben - „Schwindsucht“ - Wiederbelebung. Heimatpfl. Westfalen* 25: 1-10.

SCHMIDT, W. (1990): Struktur und Funktion von Straßenrändern in der Agrarlandschaft. In: RIENWENHERM, S.; LIETH H. (Hrsg.) *Verh. Ges. Ökol.* 19(2): 566-591.

TEWKSBURY, J. J.; LEVEY, D. J.; HADDAD, N. M.; SARGENT, S.; ORROCK, J. L.; WELDON, A.; DANIELSON, B. J.; BRINKERHOFF, J.; DAMSCHE, E. I.; TOWNSEND, P. (2002): Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes. *PNAS* 99: 12923-12926.

WAMSER, S.; DIEKÖTTER, T.; BOLDT, L.; WOLTERS, V.; DAUBER, J. (2012): Trait-specific effects of habitat isolation on carabid species richness and community composition in managed grasslands. *Insect Conserv. Div.* 5: 9-18.